Injeção Eletrônica

Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco
Presidente
Jorge Wicks Côrte Real

Departamento Regional do *SENAI* de Pernambuco
Diretor Regional
Antônio Carlos Maranhão de Aguiar

Diretor Técnico
Uaci Edvaldo Matias

Diretor Administrativo e Financeiro
Heinz Dieter Loges

Ficha Catalográfica

629.1.02/.07 SENAI. DR. PE. **Injeção Eletrônica.**
S474i Recife, SENAI.PE/DITEC/DET, 1998.
1. ENGENHARIA DE VEÍCULOS DE TRANSPORTE
2. INJEÇÃO ELETRÔNICA
3. PROPULSÃO
I. Título

Direitos autorais de propriedade exclusiva do SENAI. Proibida a reprodução parcial ou total, fora do Sistema, sem a expressa autorização do seu Departamento Regional.

SENAI - Departamento Regional de Pernambuco
Rua Frei Cassimiro, 88 - Santo Amaro
50l00-260 - Recife - PE
Tel.: (81) 3416-9300
Fax: (81) 3222-3837

SUMÁRIO

Introdução	05
Funcionamento do Sistema de Injeção Eletrônica	06
Visão Global do Sistema de Injeção Eletrônica	10
Estratégias do Sistema de Injeção Eletrônica	14
Sensores do Sistema de Injeção Eletrônica	18
Atuadores do Sistema de Injeção eletrônica	25
Sistema de Ignição	31
Sistema de Combustível	34
Injeção eletrônica – Le-Jetronic	39
Injeção Eletrônica – Multec-700	44
Injeção Eletrônica – Multec-SEM	50
Injeção Eletrônica – EECC-IV	60
Códigos de Piscada	68
Glossário de Injeção Eletrônica	80

INTRODUÇÃO

Os países desenvolvidos preocupados com a grande quantidade de gases tóxicos produzidos pelos veículos automotores, criaram o sistema de injeção eletrônica de combustível. Sabe-se que, os veículos automotores, no processo de combustão, emanam na atmosfera, uma grande quantidade de gases tóxicos e essa quantidade é proporcional a má regulagem da mistura ar + combustível.

Então, o Sistema de Injeção Eletrônica de Combustível tem por objetivo básico prover a regulagem da mistura ar + combustível, da forma mais próxima do ideal quanto possível, a fim de termos emanações de gases tóxicos de uma quantidade mínima.

Precisava-se, então, dar algo em troca ao consumidor que por um lado passou a pagar um preço mais elevado pelo automóvel equipado com Sistema de Injeção Eletrônica de Combustível. O produto foi acrescido de potência no motor e uma diminuição na relação consumo X potência do motor.

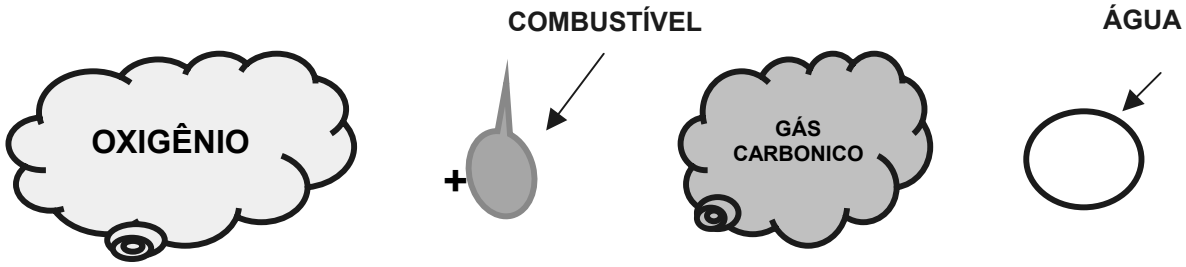
Isto fez com as pessoas tivessem interesse em comprar um veículo com Sistema de Injeção Eletrônica de Combustível.

A falta de padronização das peças e da normalização com respeito a fabricação dos tipos de Sistema tem dificultado o aprendizado.

Neste estudo você terá condições de ter uma visão geral a respeito da Injeção Eletrônica de Combustível, de forma que seja capaz de executar reparos e manutenções em veículos equipados com tal sistema.

FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE INJEÇÃO ELETRÔNICA

Em um processo de combustão existem três elementos básicos que são indispensáveis para que a combustão se realize. São: o oxigênio, o combustível e a centelha elétrica. Se em uma combustão tivermos a quantidade ideal de combustível para a quantidade de oxigênio, então conseguiremos a chamada combustão completa, originando como resultado desta combustão, apenas gás carbônico e água.



É claro que para cada tipo de combustível, temos uma quantidade correta de ar e combustível, para que ocorra a combustão completa. Essa quantidade ideal da mistura ar + combustível é chamada de estequiométrica, e se diz que a mistura esta na razão estequiométrica. Na tabela abaixo são apresentados alguns exemplos da relação ar e combustível.

Combustível	Relação ar + combustível - estequiométrica
Gasolina (22% de etanol)	13,3 / 1
Álcool (etanol)	9,0 / 1
Gasolina (pura)	14,7 / 1
Diesel	15,2 / 1
Metanol	6,4 / 1
GLP	15,5 / 1
Butano	15,4 / 1

Existe uma relação entre a quantidade de ar admitido e a quantidade de ar ideal que é chamada de razão de equivalência (λ).

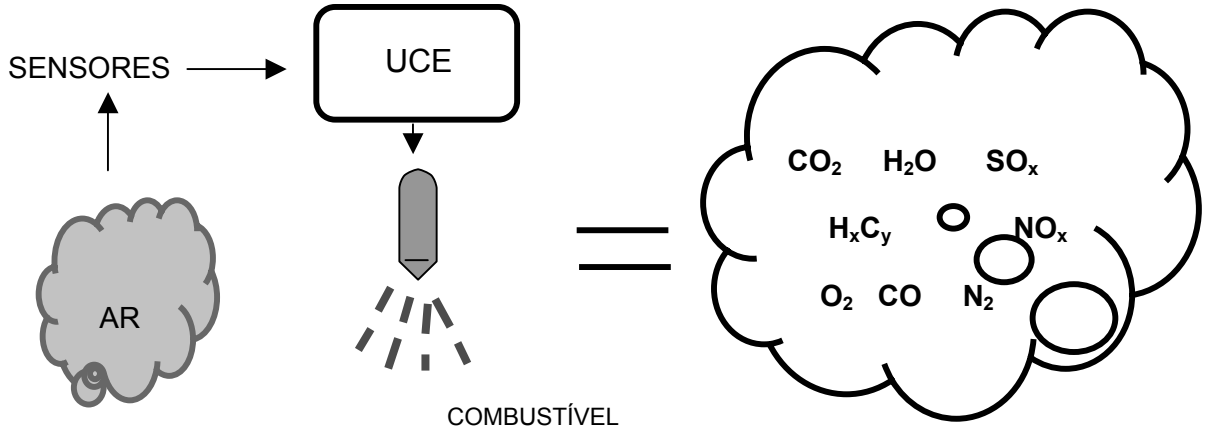
$$\lambda = \frac{Ar_admit}{Ar_ideal}$$

Se,

Quant. de ar admitido = quant. de ar ideal $\Rightarrow$ $\lambda = 1$ $\Rightarrow$ mistura ideal (estequiométrica)
Quant. de ar admitido<quant. de ar ideal $\Rightarrow$ $\lambda < 1$ $\Rightarrow$ mistura rica
Quant. de ar admitido>quant. de ar ideal $\Rightarrow$ $\lambda > 1$ $\Rightarrow$ mistura pobre

O sistema de injeção eletrônica possui um módulo de controle, que através de sensores recebe os sinais das condições de funcionamento do motor, e calcula a quantidade mais próxima, quanto possível, do ideal para aquela condição de funcionamento.

Para que a quantidade de combustível injetada seja a mais próxima do possível da desejada, é necessário que seja medida a massa de ar que é aspirada pelo motor (massa de ar admitido), através dos sensores. Depois de medida a massa de ar a - Unidade de Comando Eletrônico realiza o cálculo do tempo que o eletroinjetor deve permanecer aberto, para que seja injetada a quantidade ideal de combustível.



Apesar do módulo procurar dosar a mistura da forma ideal, isto é quase impossível que ocorra. Então no resultado final desta combustão, temos vários gases: gás carbônico (CO_2), oxigênio (O_2), nitrogênio (N_2), água (H_2O), etc., e mais os gases tóxicos monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (H_yC_x), óxidos nítricos (NO_x), óxido de enxofre (SO_x).

Monóxido de Carbono (Co)

O monóxido de carbono é um gás que depende bastante da regulagem da mistura, ou seja, quanto mais rica for a mistura, maior será a concetração de CO no escapamento, portanto a melhor forma de controlá-lo é regulando a mistura ao ponto próximo do ideal.

Outro fator que também ajuda, é fazer com que a mistura torne-se bem homogênea. Quanto mais homogênea for a mistura mais chances tem de se obter uma combustão completa.

O monóxido de carbono é um gás que é altamente tóxico. Ele se combina facilmente com a hemoglobina (células do sangue) e ao atingir uma certa quantidade provoca asfixia e desmaios e logo após a morte.

Entre as causas mais comuns que provocam o desajuste do CO, podemos citar:

- Ajuste da mistura incorreto
- Ponto inicial de ignição incorreto
- Filtro de ar entupido
- Sensores com defeito
- Óleo contaminado
- Compressão dos cilindros

Hidrocarbonetos (H_yC_x)

Os hidrocarbonetos são uma família de gases tóxicos que surgem como resultado da queima do combustível nos motores de combustão interna. A quantidade de hidrocarbonetos é tanto maior quanto maior for a desregulagem da mistura ar + combustível. Verifica-se ainda que para misturas ricas (excesso de combustível) a quantidade de hidrocarbonetos tende à tornar-se altíssima. Outro fator que faz com que apareça grande quantidade de hidrocarbonetos é a desaceleração do veículo, portanto o sistema de injeção utiliza algumas estratégias de forma a minimizar a emissão deste tipo de gás.

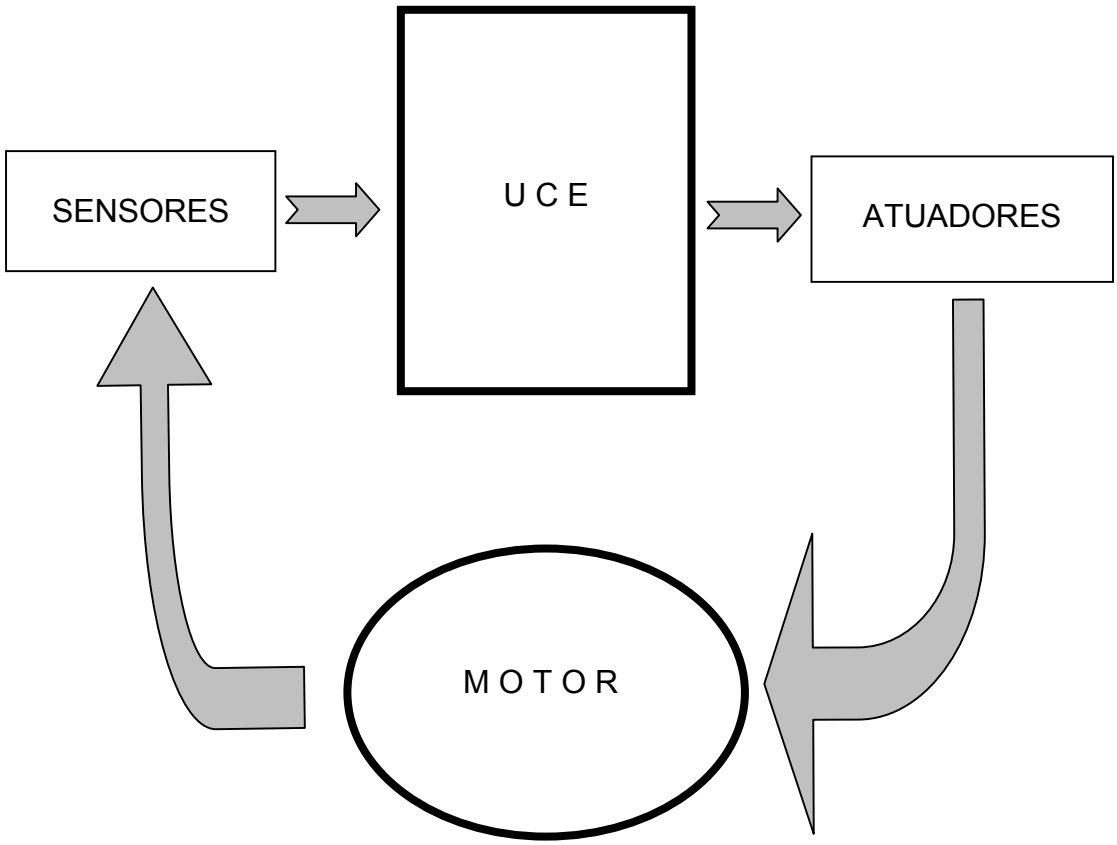
Em termos de poluição este gás pode causar a chuva ácida e apesar de não ter sido provado, acredita-se que este gás pode causar o câncer.

Óxidos Nítricos (NO_x)

Esses gases não surgem especificamente pela desregulagem da mistura, mas sim, através do aquecimento da câmara de combustão, ou seja quanto maior for a temperatura da câmara de combustão maior será a quantidade de óxido nítrico no escapamento. Portanto o sistema de injeção além de regular a mistura ar + combustível da melhor forma, precisa também, de estratégias para diminuir o calor na câmara de combustão.

Com relação ao seu nível de toxidade, esse gás, quando em grande quantidade causa irritação nos olhos e mucosas, e nas plantas, causa ressecamento das folhas e sua morte. Portanto é um gás que deve ser evitado a sua emanação na atmosfera.

VISÃO GLOBAL DO SISTEMA DE INJEÇÃO ELETRÔNICA



UCE - Unidade de Comando Eletrônico

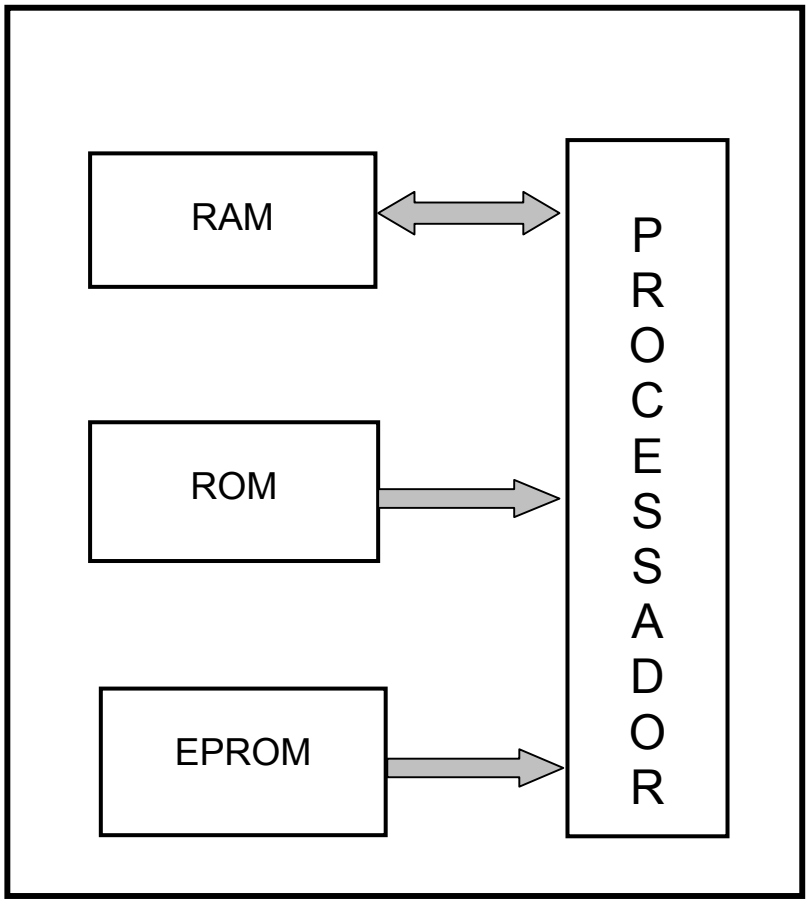
A UCE é responsável pelo gerenciamento e processamento das informações vindas dos sensores e controle de todo o sistema de injeção eletrônica. Nos sistemas de injeção atuais a UCE também é responsável pelo controle da ignição, para que se tenha o avanço ideal para cada situação de funcionamento do motor.

A UCE também é comumente chamada de MCE (Módulo de Controle Eletrônico), pode-se também encontrar as iniciais correspondentes ao idioma inglês, ECU (eletronic control Unit) e ECM (Eletronic Control Model).

Internamente os principais componentes da UCE são:

- Processador
- Memórias

As memórias internas da UCE são de três tipos: RAM, ROM, EPROM.



O processador é o cérebro da UCE e é responsável pelas operações aritméticas realizadas dentro da UCE. As memórias são unidades que armazenam informações que serão utilizadas pelo processador durante o seu trabalho.

RAM – Randon Access Memory

A RAM é uma memória de leitura e escrita , ou seja, o processador ora armazena informações ora lê as informações armazenadas. O processador utiliza essa memória para armazenar as informações que usa com mais frequência. É também nesta memória onde são armazenados os parâmetros adaptativos e os códigos de falhas do sistema de injeção Quando acontece algum defeito no sistema de injeção o processador, ao diagnosticar a falha, grava a informação da falha na memória RAM, através de um código). A parte da memória RAM onde ficam armazenadas as falhas do sistema também é comumente chamada em algumas literaturas de MM, KAM ou KOEA. Necessita de alimentação da bateria para manter os dados armazenados.

ROM – Read Only Memory

A ROM é uma memória somente de leitura, ou seja, o processador apenas lê as informações que foram armazenadas na memória durante a fabricação. Nesta memória é armazenada a sequência de operações do processador, ou seja, todos os passos que o processador deve seguir para o perfeito funcionamento do sistema de injeção eletrônica do veiculo. Não necessita alimentação da bateria para manter os dados armazenados, pois são permanentes.

EPROM – Eletronic Program Read Only Memory

É uma memória que é eletronicamente programável. Esta memória pode ser programada uma única vez. Nela são armazenadas as constantes de funcionamento do sistema de injeção e do motor. Exemplo: cilindrada, tipo de combustível, taxa de compressão, marcha lenta ideal, etc. Não necessita de alimentação da bateria, os dados são permanentes. Alguns fabricantes chamam esta memória também de MEM-CAL, que significa memória de calibração.

Nos veículos mais novos já existe um outro tipo de memória que é a **EEPROM – Eletronic Erase Program Read Only Memory** – que é uma memória eletronicamente programável e apagável, ou seja esta memória permite que os dados sejam reprogramados e apagados desde que seja eletronicamente. Esta memória esta sendo usada para armazenar os códigos de falhas (anomalias no sistema) e também os parâmetros adaptativos. Não necessita de alimentação da bateria para manter os dados armazenados, sendo esta a grande vantagem, já que não se perde os parâmetros adaptativos quando se retira o cabo da bateira. A desvantagem é que os defeitos do sistema armazenados na memória somente podem ser apagados com o auxílio do scanner.

SENSORES

Os sensores são dispositivos que transformam uma grandeza não elétrica em uma grandeza elétrica. Exemplo: sensor de temperatura – transforma um valor de temperatura em um valor tensão proporcional a esta temperatura.

A finalidade dos sensores transformarem sinais não elétricos em sinais elétricos é que a UCE, somente entende sinais elétricos, portanto os sensores fazem a ligação entre as condições de funcionamento do motor e a UCE, transformando as condições do motor em sinais elétricos como por exemplo: rotação, temperatura do motor, etc.

ATUADORES

São dispositivos que transformam sinais elétricos vindos da UCE em deslocamentos mecânicos de forma a mudar as condições de funcionamento do motor.

Esses dispositivos interligam a UCE ao motor do veículo. Sempre que a UCE precisa fazer algum ajuste nas condições de funcionamento do motor para que ele trabalhe em condições próximas do ideal, a UCE faz uso dos atuadores para mudar alguma característica do motor como exemplo poderíamos citar a abertura de uma passagem de ar. Como exemplo de atuadores podemos citar: válvula injetora de combustível, atuador de marcha lenta, eletroválvulas, etc.

ESTRATÉGIAS DO SISTEMA DE INJEÇÃO ELETRÔNICA

O sistema de injeção eletrônica possui algumas estratégias para controlar, da melhor forma possível, a emissão de gases poluentes, o controle do avanço da ignição e a forma de medição da quantidade de ar admitido.

ESTRATÉGIAS DE MEDIÇÃO DO AR ADMITIDO

Para o cálculo da quantidade de combustível a ser injetado, a informação mais importante que o ECM precisa é a de massa de ar admitido. Portanto para se medir essa massa de ar, cada sistema utiliza uma estratégia diferente, podemos então citar:

Estratégia Ângulo x Rotação

Nesta estratégia, o módulo calcula uma aproximação da massa de ar admitido, através da informação recebida de dois sensores: o sensor de posição da borboleta e o sensor de rotação. Também vale citar que o parafuso de regulagem da marcha lenta foi substituído por um atuador, chamado corretor de marcha lenta que atua diretamente na borboleta do acelerador.

Estratégia Densidade x Rotação

É a estratégia mais utilizada, principalmente em carros populares, devido a ser uma estratégia que além de proporcionar uma boa medição, também apresenta baixo custo de manutenção para.

Igualmente a estratégia anterior, o módulo precisa realizar algum cálculo para obter a massa de ar, pois para a medição é utilizado um sensor de pressão absoluta (para medir a densidade do ar), o sensor de rotação e em alguns casos também o sensor de posição da borboleta. Então o módulo de posse dessas informações, calcula a massa de ar admitida.

Estratégia Fluxo de Ar

Essa estratégia é geralmente utilizada em veículos mais caros, que possuem um custo maior e apresentam o sistema de injeção mais completo. A forma de medição utilizada é a fluxo de ar, através de um sensor de fluxo de ar. Através deste sensor e do sensor de temperatura do ar o módulo calcula a massa de ar admitido.

Estratégia Massa de Ar

É a mais completa estratégia, pois nela o próprio sensor de massa de ar realiza diretamente e com precisão a medição da massa de ar admitida.

ESTRATÉGIAS PARA O CONTROLE DE EMISSÕES EVAPORATIVAS

Dentre as estratégias para controle das emissões de gases podemos citar:

CUT-OFF (Corte de combustível)

A estratégia cut-off é realizada em duas ocasiões:

- A primeira quando o veículo esta em desaceleração, ou seja, quando o veículo esta em desaceleração é porque o motorista retirou o pé do acelerador, significando que ele não necessita de potência do motor, neste instante, portanto ao realizar o corte do combustível, o sistema garante um freio motor mais eficaz, economiza combustível e também evita altos índices de CO.

- A Segunda ocasião é com a intenção de evitar o desgaste prematuro do motor, ou seja, todo motor de combustão é fabricado para trabalhar com um nível máximo de rotação que, se ultrapassado, causa o desgaste prematuro do motor. Na memória do módulo de injeção está gravada a rotação máxima suportável pelo motor então quando esta rotação é ultrapassada, é realizada a estratégia de corte de combustível, até que a rotação volte aos limites aceitáveis.

DASH-POT (Retardamento do fechamento da borboleta)

Esta estratégia tem a função de evitar o descontrole da mistura ar + combustível. Nas desacelerações, quando o motorista retira rapidamente o pé do acelerador, a borboleta fecha-se rapidamente, consequentemente, causa um grande desajuste na mistura e uma emanação muito grande de hidrocarbonetos (H_yC_x), então, com a intenção de evitar esses problemas, o sistema de injeção realiza essa estratégia, retardando o fechamento da borboleta do acelerador.

Nos primeiros sistemas, o controle desta estratégia era realizado diretamente sobre a borboleta do acelerador, através de uma haste móvel que era controlada pelo módulo de injeção. A grande maioria dos sistemas atuais realizam essa estratégia através do recuo e avanço do motor de passo.

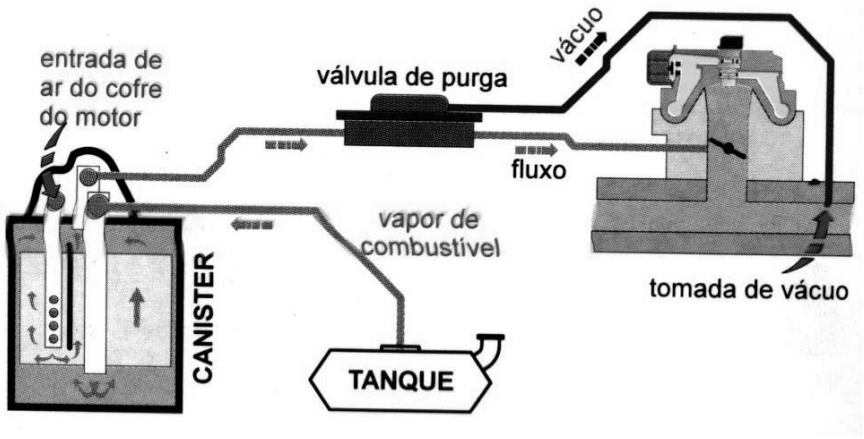
Reaproveitamento dos Gases do Carter e reservatório de combustível

Nos motores atuais os gases provenientes do cárter são reaproveitados, sendo então readmitidos, para que esses gases não sejam jogados diretamente na atmosfera.

Já os gases que se formam no reservatório de combustível são reaproveitados, mas requerem um controle maior sobre esse reaproveitamento, pois causam uma interferência na mistura ar + combustível. Para realizar essa tarefa, existem alguns componentes que auxiliam, são eles o canister e a válvula de purga do canister.

O canister é um filtro de carvão que tem a função de filtrar os gases do reservatório de combustível antes de serem readmitidos ou lançados na atmosfera.

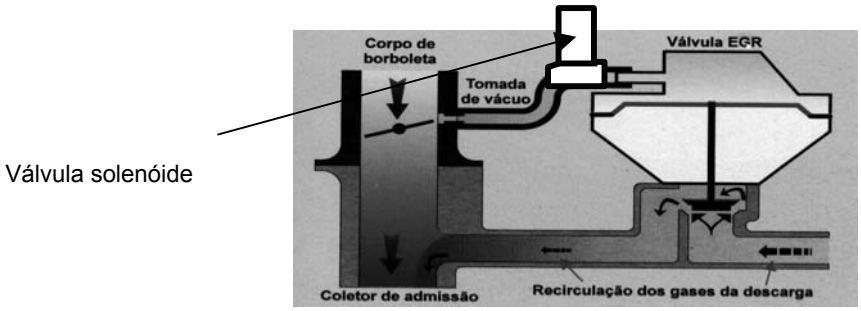
A válvula de purga do canister tem a função de permitir a passagem dos gases apenas quando o motor está em rotação superior a aproximadamente 1500 rpm. O seu funcionamento é através do vácuo do coletor de admissão, quando o vácuo se torna suficiente a válvula se abre permitindo a passagem dos gases do canister para a admissão.



Recirculação dos Gases de Descarga

A recirculação dos gases de descarga é uma estratégia usada com a finalidade de resfriar a câmara de combustão, e então, diminuir desta forma, a emanação do óxido nítrico, já que o controle de emissão deste gás, não pode ser controlado pelo ajuste da mistura ar + combustível.

Essa recirculação é feita através da válvula EGR (exaust gas recirculation) que possui um acionamento pneumático, assim como a válvula de purga do canister.



A quantidade de gases que é readmitida é mínima, mas é o suficiente para que resfrie a câmara de combustão e diminua a quantidade de NO_x lançada na atmosfera. Em alguns sistemas mais avançados existe ainda uma válvula solenóide controlada pela UCE, com intuito de controlar o acionamento da válvula EGR.

Observação: tanto a estratégia de reaproveitamento dos gases do cárter e reservatório de combustível, quanto a estratégia de recirculação dos gases de descarga, afetam o desempenho do motor, pois ambas trazem uma desregulagem na mistura ar + combustível, mas lembre-se, a principal finalidade do sistema de injeção é a diminuição dos gases tóxicos.

SENSORES DO SISTEMA DE INJEÇÃO ELETRÔNICA

SENSOR DE TEMPERATURA DO MOTOR - ECT

Este sensor tem a finalidade de informar ao módulo a temperatura do motor do veículo. É do tipo resistivo NTC. Ele informa a temperatura do motor através de uma aproximação da temperatura da água de arrefecimento, em casos de carros arrefecidos a ar, ele mede a temperatura do óleo como uma aproximação da temperatura do motor. É alimentado com uma tensão de 5V.(fig.1)

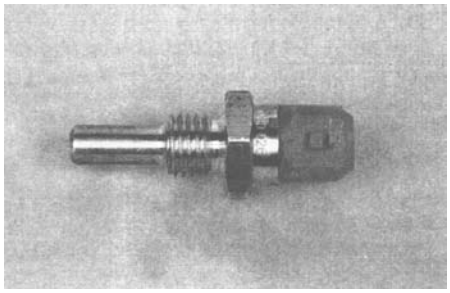


FIG 1

SENSOR DE POSIÇÃO DA BORBOLETA - TPS

Tem a finalidade de informar a posição da borboleta do acelerador. É do tipo potenciométrico resistivo e fica acoplado solidário ao eixo da borboleta do acelerador. É alimentado com uma tensão de 5V. (fig 2)

FIG 2

SENSOR DE PRESSÃO ABSOLUTA -MAP

Tem a finalidade de informar a pressão absoluta do coletor de admissão. É utilizado em sistemas que adotam a estratégia de densidade x rotação, para o cálculo da massa de ar admitida. É encontrado de dois tipos de sensores, do tipo piezoresitivo (informa um valor de tensão proporcional a pressão no coletor) e do tipo capacitivo (informa ao módulo um valor de frequência proporcional a pressão). É alimentado com uma tensão de 5V. (fig 3)

FIG 3

SENSOR DE ROTAÇÃO

Tem a função de informar a rotação do motor. Estes sensores podem ser do tipo indutivo ou hall. Nos veículos com sistema de ignição estático (bobina DIS), ele é posicionado próximo a roda dentada. (Fig 4 e 5)
Nos veículos com sistema de ignição dinâmica (com distribuidor), o sensor de rotação esta posicionado no corpo do distribuidor.

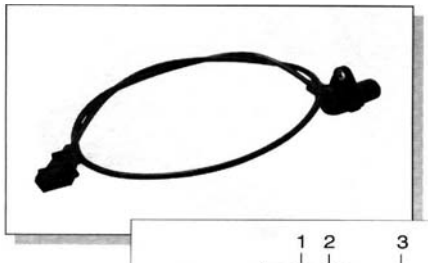


FIG 4

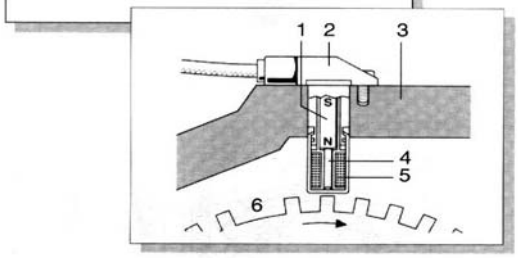


FIG 5

SENSOR DE OXIGÊNIO – SONDA LAMBDA - HEGO

Sua função é medir a quantidade de oxigênio na saída do escapamento. Através desta informação o módulo pode corrigir a mistura evitando grandes emanações de CO na atmosfera. A sonda lambda precisa funcionar a temperaturas acima de 300^{o} , Baseado nisto existe dois tipos de sonda lambda: com aquecimento e sem aquecimento. As sondas lambdas sem aquecimento estão conectadas bem próximo a saída do coletor de escapamento, neste ponto a temperatura dos gases de escapamento é muito alta, aquecendo assim a sonda rapidamente. Esse tipo de sonda possui geralmente um único fio. As sondas com aquecimento possuem uma resistência interna para ajudar a sonda a atingir a sua temperatura de trabalho, esse tipo de sonda está conectada mais distante do motor, onde os gases de escapamento já não são tão quentes. A sonda aquecida possui três ou quatro fios. (Fig. 6 e 7)

FIG 6

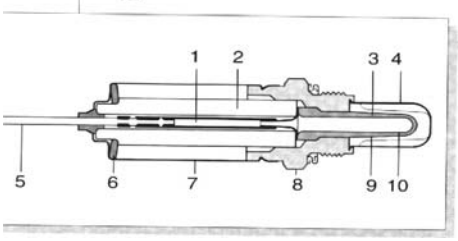
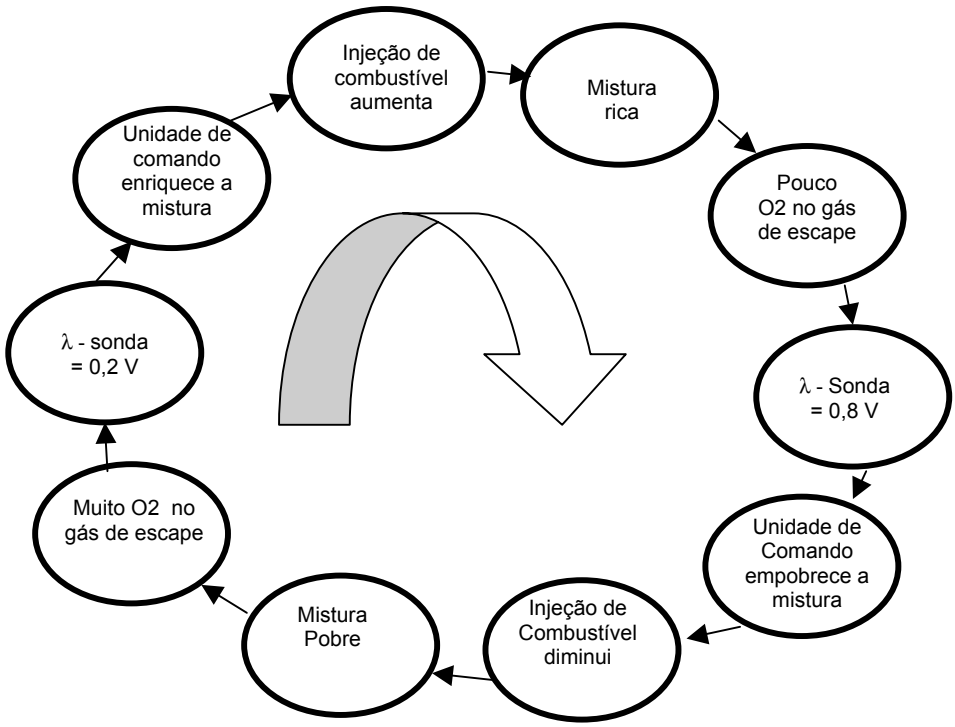


FIG 7

A sonda emite sinais geralmente na faixa de 100 a 900 mV. Onde:

- 100 a 450 mV – mistura pobre
- 450 a 500 mV – mistura ideal
- 500 a 900 mV – mistura rica



SENSOR DE TEMPERATURA DO AR

Mede a temperatura do ar admitido. Através deste sinal o módulo pode calcular com mais precisão a massa de ar admitida. É do tipo resistivo NTC, ou seja, quanto mais alta a temperatura menor é sua resistência. É alimentado com uma tensão de 5V. (Fig. 8)

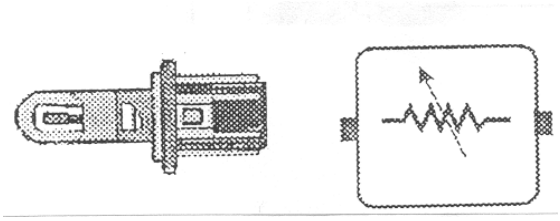


FIG. 8

SENSOR DE FLUXO DE AR

O sensor de fluxo de ar tem a função de medir a vazão do ar admitido pelo motor. É utilizado em sistemas que utilizam a estratégia fluxo de ar. Funciona através de uma palheta móvel ligada a um potenciômetro que muda proporcionalmente sua resistência com o deslocamento da palheta. Faz parte do seu conjunto um sensor de temperatura do ar. Está localizado entre o filtro de ar e a borboleta do acelerador. (Fig. 9)

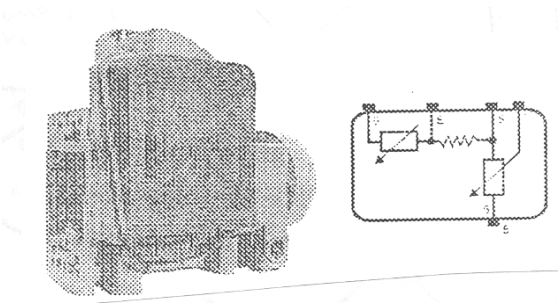


FIG. 9

SENSOR DE MASSA DE AR

O sensor de massa de ar, mede diretamente a massa de ar admitida pelo motor, desta forma o ECM não precisa calcular a massa de ar. Este sensor é bastante caro e por isso é usado somente em veículos de alto custo. Nele existe uma película de filme quente que é resfriada proporcionalmente

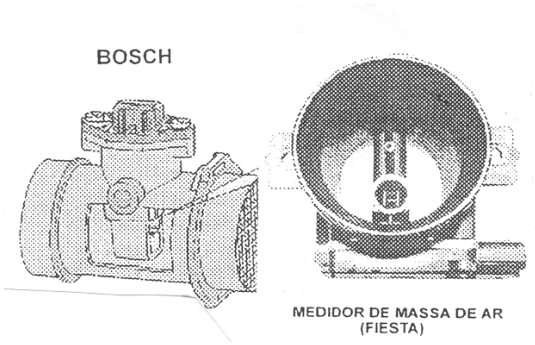


FIG 10

SENSOR DE DETONAÇÃO- KS

É Utilizado no sistema para identificar o fenômeno da detonação no motor. Quando a UCE recebe um sinal deste sensor ela atrasa em alguns graus o ponto de ignição de forma a evitar este fenômeno. Este sensor é bastante sensível e deve ser colocado em um ângulo específico e com o torque de aperto especificado pelo fabricante. Ele está fixado no bloco do motor em uma posição que possa pressentir uma detonação em qualquer dos cilindros. (Fig. 11)

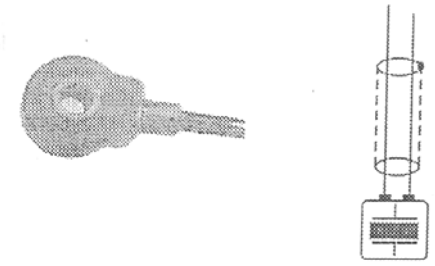


FIG. 11

SENSOR DE VELOCIDADE – VSS

Recebe sinal de velocidade do veículo geralmente através da extremidade do cabo do velocímetro, e informa a UCE através de uma frequência proporcional a velocidade do veículo. É importante na execução da estratégia de corte de combustível e na regulagem da mistura. (Fig. 12)

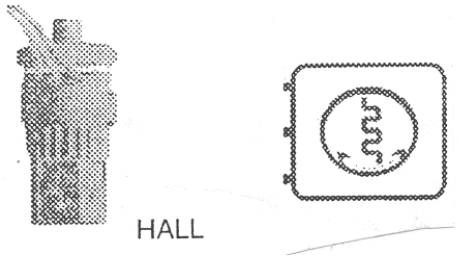


FIG. 12

SENSOR DE FASE

É utilizado em veículos com o sistema de injeção sequêncial de combustível. Tem a finalidade de indicar a posição do 1º cilindro. É fixado no cabeçote e recebe sinal da árvore de comando de válvula. (Fig. 13)

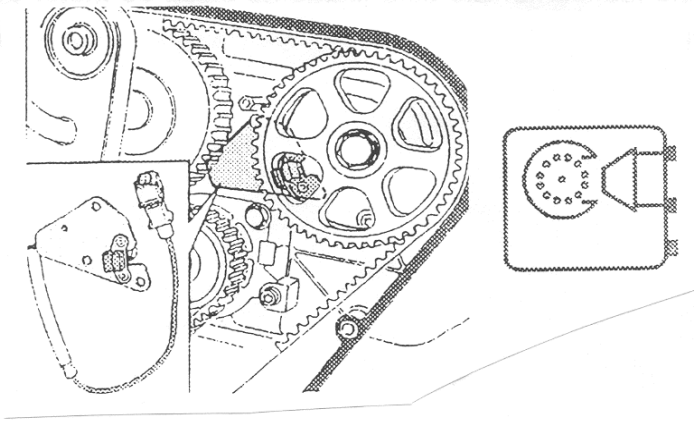


FIG. 13

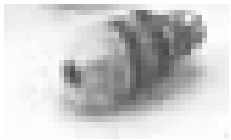
ATUADORES DO SISTEMA DE INJEÇÃO

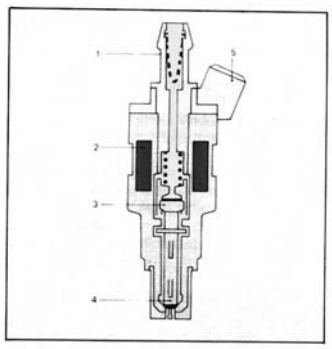
VÁLVULA INJETORA DE COMBUSTÍVEL

A válvula injetora é responsável pela injeção pulverizada de combustível no sistema de injeção. É o principal atuador do sistema de injeção. A válvula possui um solenóide interno que quando é energizado abre a passagem para o combustível. Quanto ao formato e alimentação do combustível na válvula existem dois tipos: a botton feed (alimentação do combustível por baixo) e do tipo top feed (alimentação pelo topo). A botton feed é utilizada em sistemas de injeção monoponto e a válvula esta localizada na parte superior do corpo de borboleta. A top feed é utilizada em sistemas multiponto e esta localizada no "pé da válvula de admissão". (Fig. 14)

Top Feed

Botton Feed

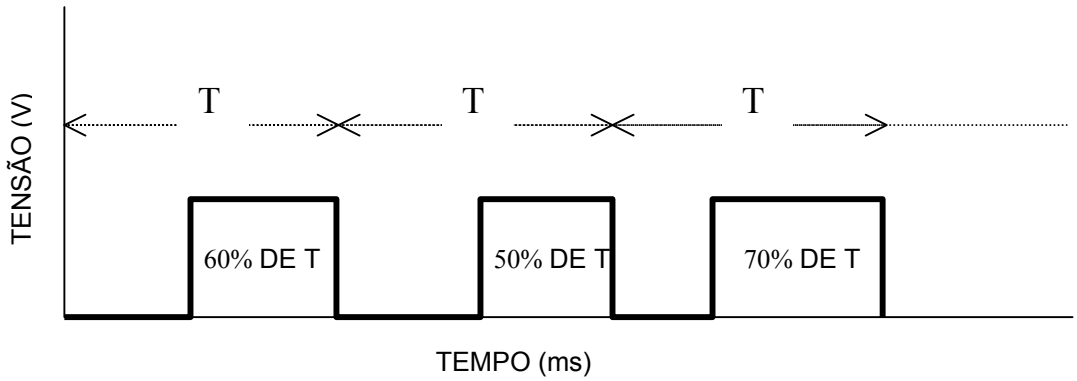




1. FILTRO
2. SOLENÓIDE
3. NÚCLEO DO SOLENÓIDE
4. VÁLVULA DE AGULHA
5. CONEXÃO ELÉTRICA

FIG. 14

O tempo de abertura da válvula injetora é determinado pelo módulo de injeção, este tempo é determinante na quantidade de combustível a ser injetado. Os pulsos de tensão que chegam a esta válvula são de curta duração, e esta válvula é do tipo carga cíclica, ou seja existe um tempo máximo de abertura da válvula, então a partir deste tempo é determinada a percentagem do tempo de abertura. Ver figura abaixo.



Para testar esta válvula precisa-se medir a resistência do enrolamento do solenóide, que deve estar dentro do especificado pelo fabricante, verificar se esta havendo pulsos de tensão na válvula e se estes pulsos se tornam mais rápidos quando se acelera o motor. Deve-se medir também a tensão de alimentação desta válvula. Quanto a defeitos mecânicos na válvula ela pode apresentar falta de estanqueidade, devido a sujeiras ou possíveis deformações, e entupimento, provocando assim, diminuição da quantidade de combustível injetado.

ATUADORES DE MARCHA LENTA

Motor de Passo – IAC

Tem a função de controlar a marcha lenta através do controle de uma passagem de ar adicional. Possui um fuso de avanço, que está montado em uma rosca sem fim. O fuso avança e recua, controlando desta forma a abertura ideal para marcha lenta. Para se testar esse atuador deve-se medir a resistência dos enrolamentos do motor. São dois enrolamentos, logo, este motor possui 4 pinos, formando assim 2 pares, 1 par para cada enrolamento. Precisa-se também verificar se esta sendo alimentados com 12V. Quanto a defeitos mecânicos, pode haver aparecimento de encrustações e emperramento do fuso. (Fig. 15)

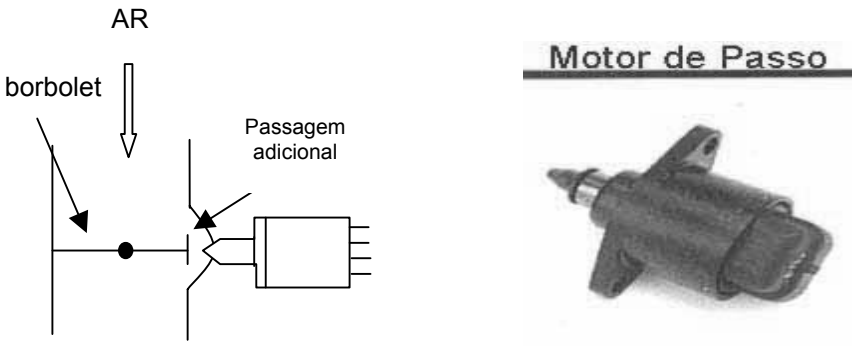


FIG. 15

Válvula Corretora de Ar - ISC

Esta válvula é um motor rotativo que abre uma passagem de ar adicional proporcionalmente a frequência de pulsos que ele recebe da UCE. Ela possui uma mola de retorno que faz retornar a sua posição original, quando desenergizada. Seu funcionamento é do tipo carga cíclica (igual ao da válvula injetora). Para se fazer o teste desta válvula deve-se medir a resistência do seu enrolamento, verificar a tensão de alimentação e se esta havendo variação na frequência dos pulsos vindos do módulo. O defeito mecânico mais comum nesta válvula é o relaxamento da mola de retorno. (Fig. 16)

FIG. 16

Motor de Corrente Contínua

Este atuador controla a marcha lenta atuando diretamente sobre a borboleta do acelerador, abrindo mais ou menos a borboleta, de acordo com a necessidade. É controlado pela UCE, e a inversão de sentido do motor é conseguida com a inversão da polaridade da tensão. É alimentado com tensão chaveada que pode variar entre 0 a 12V. O teste é realizado medindo-se a resistência da bobina do motor que deverá estar dentro do especificado pelo fabricante. Deve-se verificar também a frequência do pulso chaveado pela UCE. (Fig. 17)

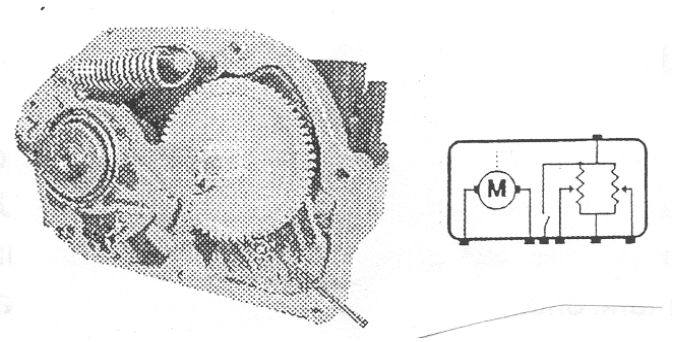


FIG. 17

VÁLVULA AUXILIAR DE AR DE PARTIDA A FRIO

Esta válvula existe em veículos que não possuem atuadores de marcha lenta. Tem a função de aumentar a passagem de ar durante a fase fria do motor. É do tipo térmica, ou seja, ela é formada internamente por uma lâmina bimetálica, que ao aquecer deforma-se fechando a passagem de ar. O aquecimento da lamina bimetálica é ajudada por uma resistência de aquecimento. Ela é alimentada com uma tensão de 12V. Para se testar esta válvula mede-se a resistência dos seus terminais, que deverá estar dentro do especificado e também deve-se observar se a haste esta realmente abrindo e fechando por completo. (Fig. 18)

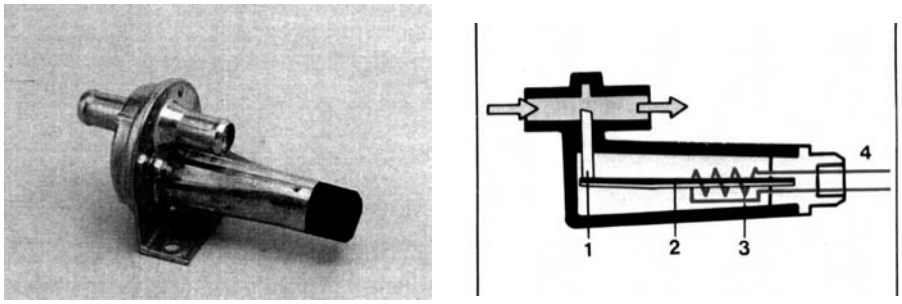


FIG. 18

ELETROVÁLVULAS (SOLENÓIDES)

As eletroválvulas ou solenóides são dispositivos eletromagnéticos que são utilizados para abrir ou interromper uma passagem, dependendo da situação, e são comandados eletricamente pela UCE. Quando ela é energizada forma-se um campo magnético no seu interior puxando desta forma uma haste móvel, retraindo-a. Quando desenergizada uma mola se encarrega de mover a haste para sua posição original. Para testá-la basta medir a resistência da sua bobina interna. Deve-se verificar se a haste esta retraindo por completo e se esta voltando a sua posição original.

VÁLVULA AUXILIAR DO AR CONDICIONADO

Esta válvula tem a função de compensar a perda de rotação do motor quando é ligado o ar condicionado. Ao ligar o condicionador de ar há uma queda de rotação do motor, devido a demanda de potência do ar condionado, então esta válvula abre uma passagem auxiliar de ar. O módulo, sentindo uma quantidade maior de ar, injeta mais combustível aumentando, assim a rotação do motor. É uma válvula eletromagnética, ou seja um solenóide. Está situada em uma derivação paralela ao coletor de admissão. Aparece em sistemas onde não existe atuadores de marcha lenta. (Fig. 19)

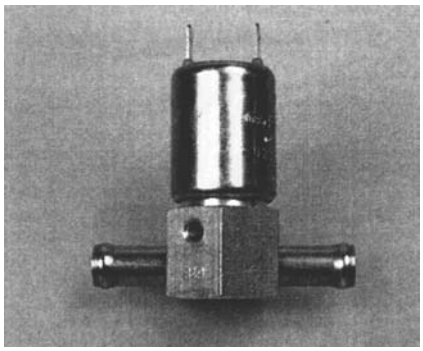
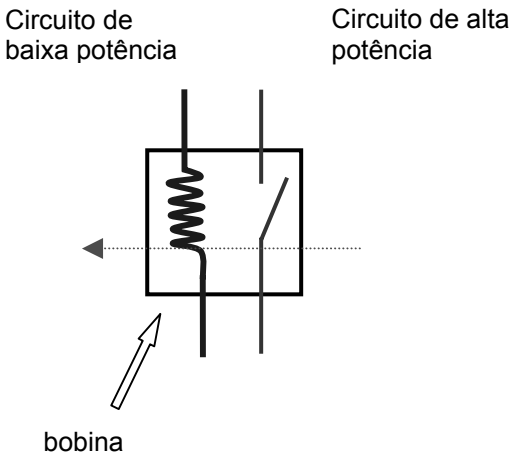


FIG. 19

RELÉS

São dispositivos que tem a função de acionar dispositivos de alta potência através de circuitos de baixa potência. É uma chave eletromagnética. Existem vários tipos de relés, mas todos eles tem basicamente o mesmo princípio elétrico.



SISTEMA DE IGNIÇÃO

O sistema de ignição dos veículos sofreu um avanço muito grande com o passar do tempo. Ele evoluiu do sistema de ignição convencional (com platinado), até o sistema de ignição por bobina DIS. Essa evolução deve-se ao fato de cada vez mais precisar-se de um controle mais eficaz do avanço da ignição. (Fig. 20)
O sistema de ignição convencional é composto da seguinte forma:

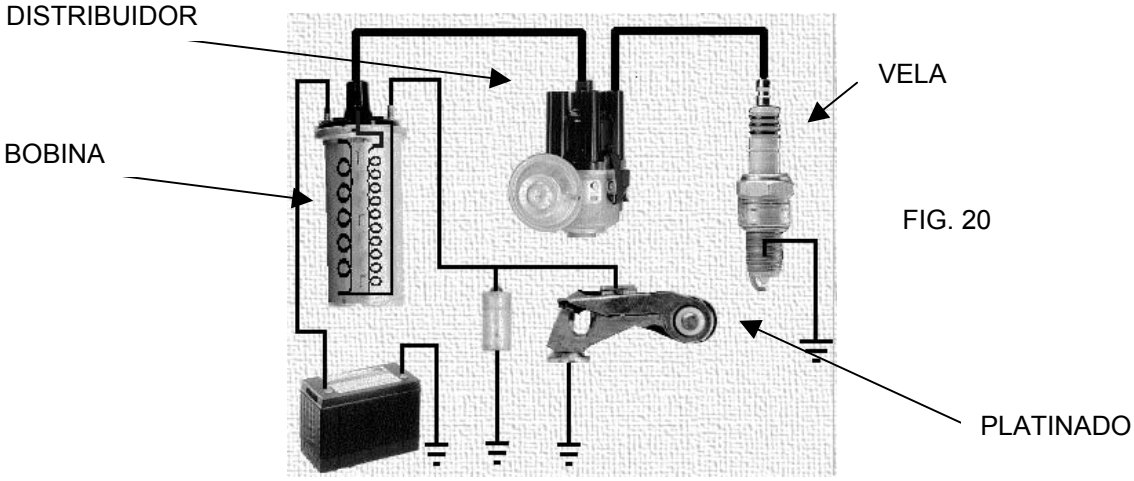


FIG. 20

Neste sistema o aparecimento da centelha na vela de ignição, depende da abertura e fechamento do platinado, ou seja através da sua abertura e fechamento faz-se surgir uma corrente elétrica no secundário da bobina de ignição. O platinado é um dispositivo mecânico e sendo assim tem suas limitações quanto ao tempo de abertura e fechamento. Além do mais, o platinado para funcionar em perfeita condição precisa estar bem calibrado, pois senão, causa um erro no avanço da ignição.

Com o avanço tecnológico, inventou-se um sistema de ignição eletrônico, (Fig.21), onde foi abolido o uso do platinado. No sistema de ignição eletrônico a abertura e fechamento do primário da bobina é feito através de um módulo eletrônico, o qual é chamado de módulo de ignição. O módulo de ignição recebe sinal de rotação de um sensor que fica posicionado no distribuidor que é o sensor de rotação, e então, através deste sinal o módulo pode identificar a rotação do veículo e realizar a abertura e fechamento do primário da bobina. Por se tratar de um dispositivo eletrônico, o módulo de ignição permite um ajuste preciso no avanço da ignição.

Esse tipo de sistema de ignição é encontrado em carros carburados, mas com a evolução esse sistema foi melhorado, e, o módulo de ignição passou a receber também sinais de pressão do coletor de admissão e temperatura do motor, além do sinal rotação, isto já em veículos equipados com sistema de injeção eletrônica. Com isso o avanço tornou-se ainda mais preciso, fazendo com que fosse possível aumentar a potência do motor.

Sistema de ignição eletrônica (Fig. 21)

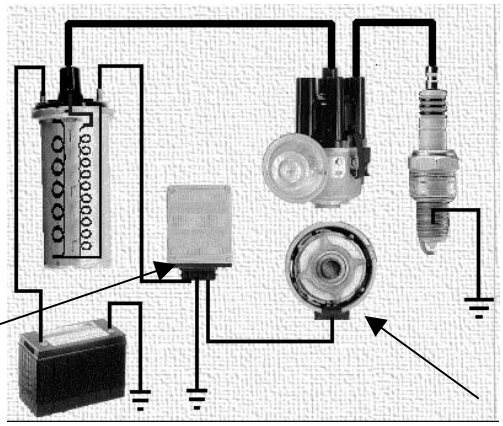


FIG. 21

Sistema de ignição digital com distribuidor – Sistema de ignição dinâmica

Nos sistemas de injeção eletrônica com distribuidor, o sistema de ignição é como mostrado abaixo. Neste sistema de ignição há um módulo de potência que faz a abertura e fechamento do primário da bobina e também recebe sinal do sensor de rotação do distribuidor, mas o controle efetivo do avanço da ignição é feito pela UCE. O módulo de potência pode em alguns sistemas vir dentro da própria UCE. (Fig. 22)

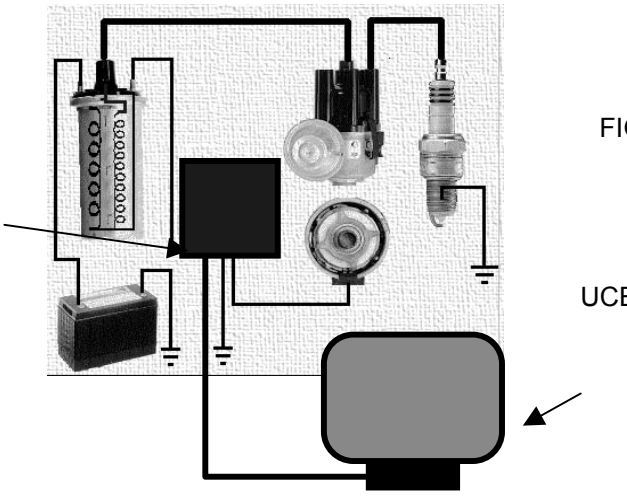


FIG. 22

Sistema de ignição digital sem distribuidor – Sistema de ignição estática - EDIS

Neste sistema de ignição o primário da bobina é acionado diretamente pela UCE e do secundário da bobina a centelha vai diretamente para as velas de ignição, não precisando desta forma de distribuidor. O sistema de ignição estática é também chamado de sistema de ignição por centelha perdida, porque a bobina envia duas centelhas, uma mais forte para a vela que esta no cilindro realizando a compressão e uma centelha mais fraca para a vela do cilindro que esta no tempo de escapamento. (Fig. 23 e 24)

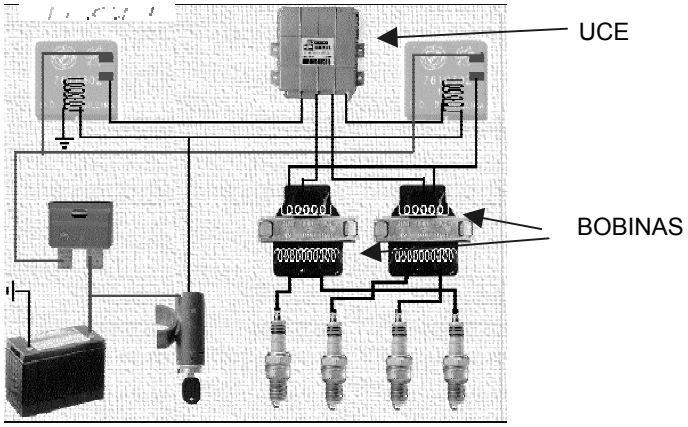


FIG. 23

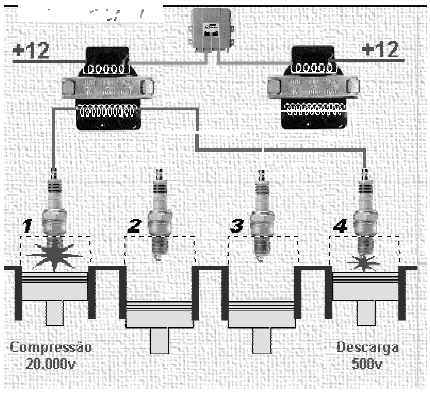


FIG. 24

Para energizar o primário da bobina a UCE precisa apenas fornecer o terra, então dependendo da ocasião a UCE aterra a bobina 1 ou bobina 2. A UCE sabe exatamente qual bobina energizar devido ao sinal do sensor de rotação e PMS (ponto morto superior). O sensor de rotação em veículos que não tem distribuidor fica localizado em uma roda fônica que é solidária a árvore de manivela.

A roda fônica possui 58 dentes e um espaço correspondente a 2 dentes, que é justamente o ponto de referência. Após o sensor passar pelo espaço de referência a UCE conta 15 dentes, então sabe que os cilindros 1 e 4 estão em PMS e depois conta mais 30 dentes e então os cilindros 2 e 3 estão em PMS. (Fig. 25)

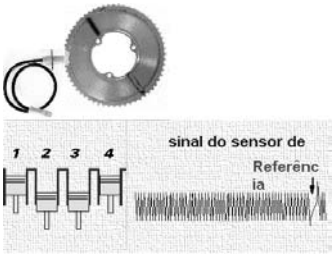


FIG. 25

SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

BOMBA DE COMBUSTÍVEL

A bomba de combustível é responsável pelo fornecimento de combustível de forma pressurizada. A bomba de combustível pode se localizar fora ou dentro do tanque de combustível. (Fig. 26 e 27). Esta bomba funciona através de uma ligação com um relé, denominado na maioria das vezes como relé da bomba de combustível. O teste da bomba consiste em medir a resistência do seu enrolamento e realizar o teste de pressão e vazão da mesma.

Bomba externa ao tanque

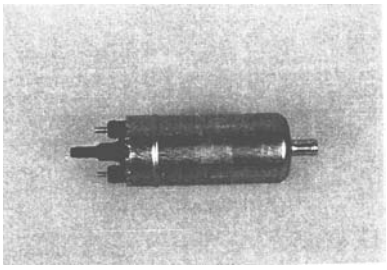


FIG. 26

Bomba interna ao tanque

FIG. 27

SISTEMA MONOPONTO

No sistema monoponto a válvula injetora de combustível esta posicionada acima da borboleta do acelerador, na parte superior do corpo de borboleta (TBI). Ainda no TBI estão colocados a válvula reguladora de pressão do combustível, o atuador de marcha lenta e o sensor de temperatura do ar. O TBI se parece bastante com o formato do carburador. (Fig. 28).

Observação: a bomba de combustível não esta dentro do tanque em todos os casos.

TBI

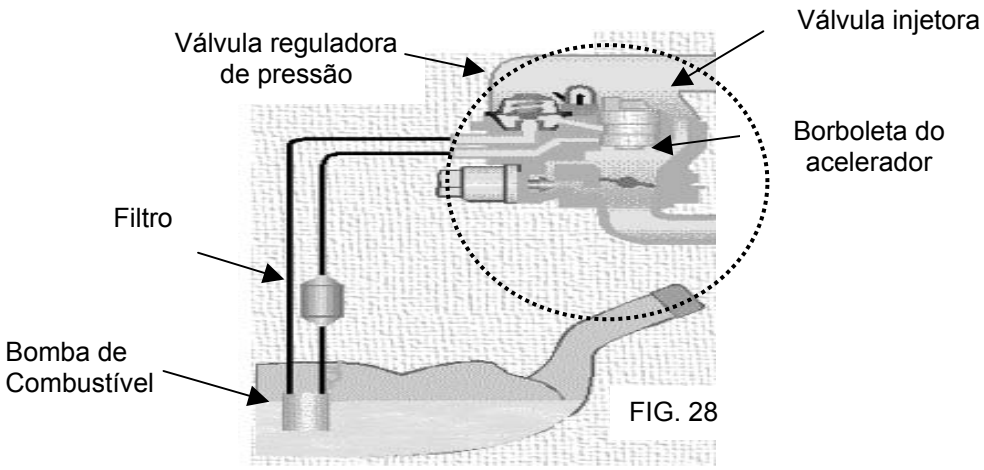
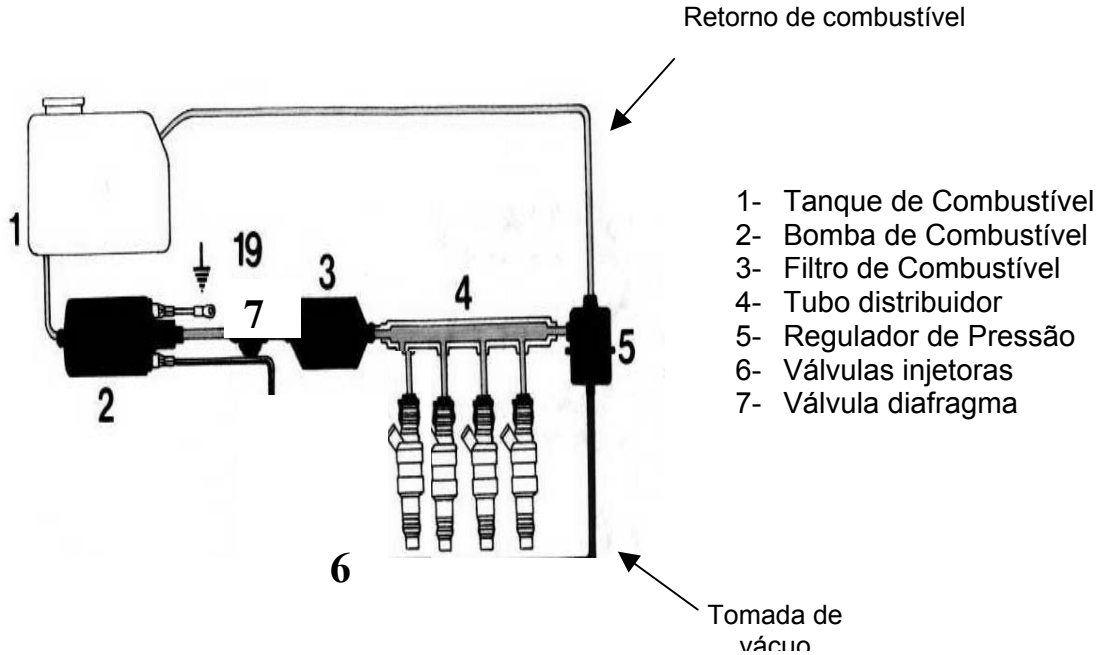


FIG. 28

VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO

Tem a função de manter constante a pressão do combustível na válvula injetora, de forma que o tempo de abertura da válvula injetora, seja o único fator determinante no volume de combustível injetado.

SISTEMA MULTIPONTO



1- Tanque de Combustível
2- Bomba de Combustível
3- Filtro de Combustível
4- Tubo distribuidor
5- Regulador de Pressão
6- Válvulas injetoras
7- Válvula diafragma

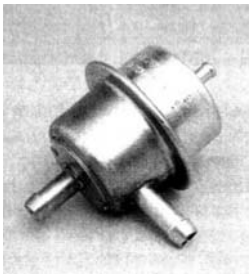
FIG. 29

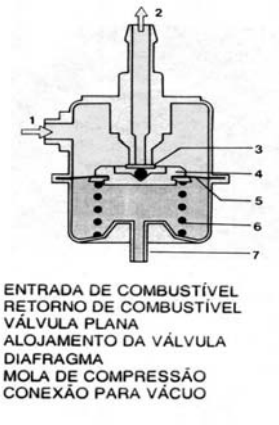
No sistema de injeção multiponto, as válvulas injetoras, o regulador de pressão e o tubo distribuidor não estão montados no corpo de borboleta. Esse sistema possui uma válvula injetora por cilindro. (Fig. 29)

VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO

A válvula reguladora de pressão do sistema multiponto esta conectada no fim ou próximo do fim do tubo distribuidor, tem a função de regular a pressão de combustível e possui uma tomada de vácuo que está ligada no coletor de admissão. A tomada de vácuo causa uma pressão diferencial na alimentação de combustível que é proporcional a depressão sofrida no coletor, desta forma o sistema consegue compensar a variação de pressão sofrida pela válvula injetora quando aceleramos o veículo. (Fig. 30). Em alguns sistemas mais novos a esta situa-se bem próxima a bomba de combustível, na linha de retorno.

FIG. 30





TUBO DISTRIBUIDOR

Tem a função de distribuir uniformemente o combustível para as válvulas injetoras de forma que a pressão do combustível seja a mesma para todas as válvulas. (Fig. 31)

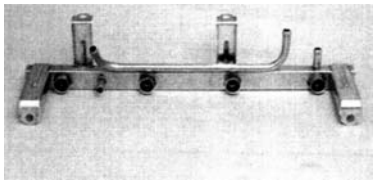


FIG. 31

FILTRO DE COMBUSTÍVEL

Tem a função de reter as impurezas sólidas que porventura existam no combustível de forma que estas partículas não atinjam a válvula injetora, evitando, assim o seu entupimento.

FIG. 32

VÁLVULA DIAFRAGMA

Também chamada de amortecedora de vibração porque ela tem a função de amortecer as vibrações na linha de combustível causada pela abertura e fechamento das válvulas injetoras. Se parece bastante a válvula reguladora de pressão e aparece somente em alguns sistemas BOSCH. (fig. 33)

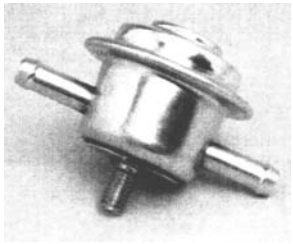


FIG. 33

TESTE DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

O teste do sistema de alimentação de combustível consiste basicamente em dois testes: pressão de combustível e vazão da bomba de combustível. Através destes dois testes podemos verificar possíveis anomalias na bomba de combustível, válvula reguladora de pressão, entupimentos nas tubulações e obstrução no filtro de combustível.

No sistema de injeção eletrônica a linha de alimentação de combustível trabalha sobre pressão e ainda permanece sobre uma pequena pressão mesmo após o motor desligado. Então a primeira tarefa a fazer é despressurizar a linha de combustível.

O procedimento consiste em desligar a bomba de combustível e dar partida no veículo de forma que o combustível da linha de alimentação seja consumido. Para cada tipo de sistema de injeção e modelo de veículo existe uma forma mais apropriada de realizar esta tarefa. Pode-se desligar a bomba: na sua conexão elétrica (tomada), retirando o fusível da bomba ou retirando-se o relé da bomba de combustível. Para isto deve-se consultar o esquema elétrico do veículo para verificar a forma mais fácil para se realizar a tarefa.

PASSOS PARA REALIZAÇÃO DO TESTE DE PRESSÃO:

1. Despressurizar o sistema de alimentação
2. Colocar o manômetro na linha de alimentação de combustível (após o filtro)
3. Ligar a bomba de combustível e verificar a pressão no manômetro
4. Comparar a pressão no manômetro com especificada pelo fabricante – se a pressão estiver normal – sistema Ok !
5. Se a pressão estiver acima do especificado – válvula reguladora defeituosa
6. Se a pressão estiver abaixo do especificado – fechar a torneira do manômetro e verificar a pressão máxima fornecida pela bomba - Deverá ser o dobro da pressão normal de trabalho
7. Se o item 6 não for satisfeito, possível defeito na bomba de combustível
8. Se o item 6 for satisfeito, possível defeito na válvula reguladora de pressão.
9. Pode-se também colocar o manômetro antes do filtro de combustível e a pressão deverá ser praticamente a mesma, caso contrário, o filtro deve ser substituido.

Observação:
Para retirar o manômetro deve-se também despressurizar o sistema.

PASSOS PARA REALIZAÇÃO DO TESTE DE VAZÃO

1. Desconectar a mangueira de retorno de combustível.
2. Colocar um becker graduado de forma a recolher o combustível da linha de retorno.
3. Acionar a bomba no tempo determinado pelo fabricante e comparar a quantidade de combustível recolhida no becker com a especificada pelo fabricante.
4. Se a quantidade de combustível estiver dentro do padrão – bomba Ok; caso contrário - possível defeito na bomba ou tubulações obstruidas, filtro sujo, etc.

Observação:
Neste teste deve-se acionar a bomba de combustível e ter o cuidado de que as válvulas injetoras não estejam funcionando, pois se as válvulas injetoras estiverem funcionando causará uma grande diferença na quantidade de combustível recolhida.

INJEÇÃO ELETRÔNICA – LE-JETRONIC

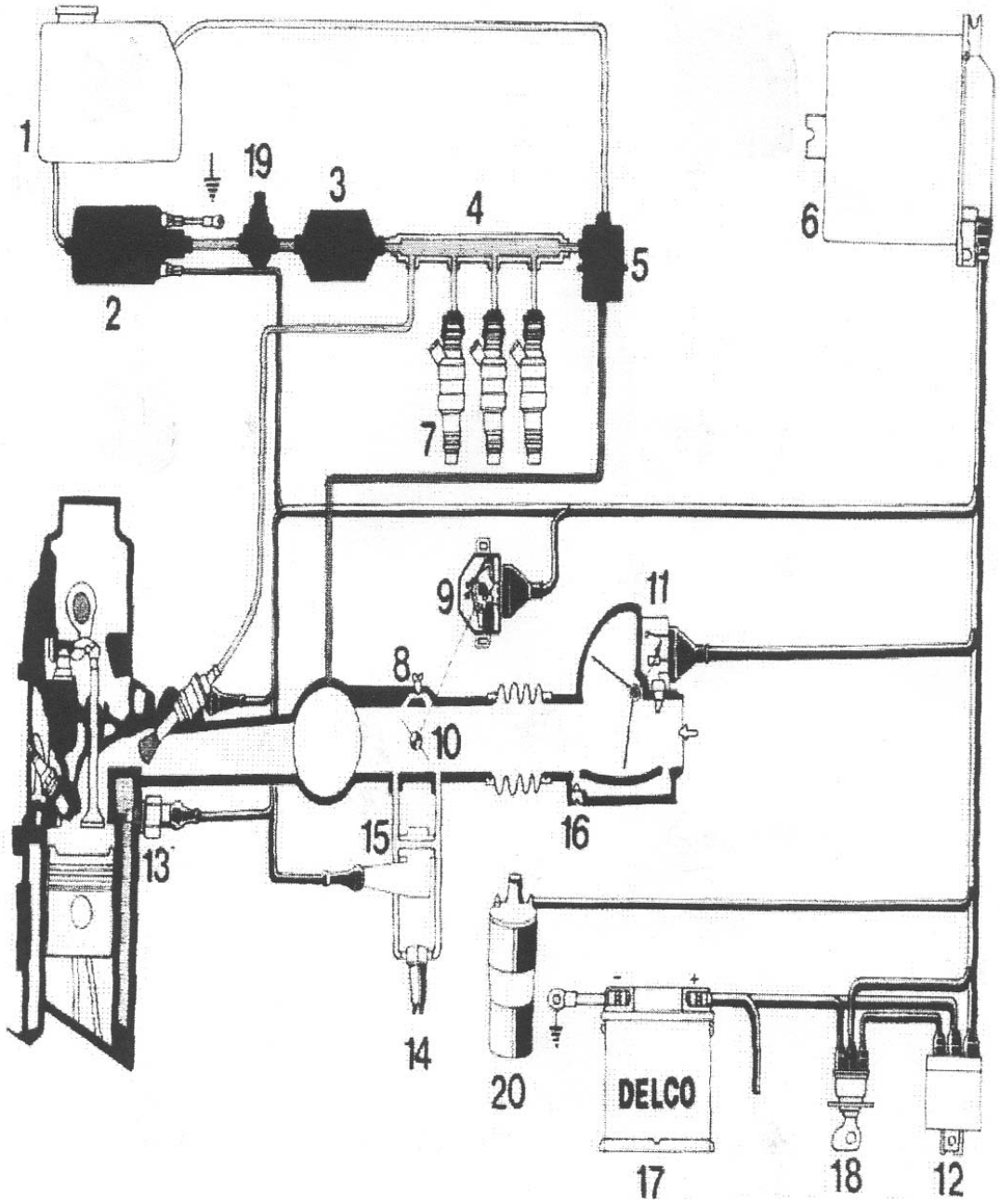
- **Subsistema de Controle de Combustível**
  - Bomba de Combustível
  - Filtro de Combustível
  - Corpo de Borboleta
  - Válvula Injetora
  - Regulador de Pressão

- **Subsistema de Controle de Ar**
  - Filtro de Ar
  - Corpo de Borboleta
  - Interruptor da borboleta
  - Válvula adicionadora de ar
  - Sensor de fluxo de ar
  - Válvula adicionadora de ar do ar condicionado

- **Subsistema de Sinais Auxiliares**
  - Embreagem do compressor do ar condicionado – A/C
  - Lâmpada de manutenção urgente do motor
  - Ventilador de arrefecimento
  - Sensor de temperatura

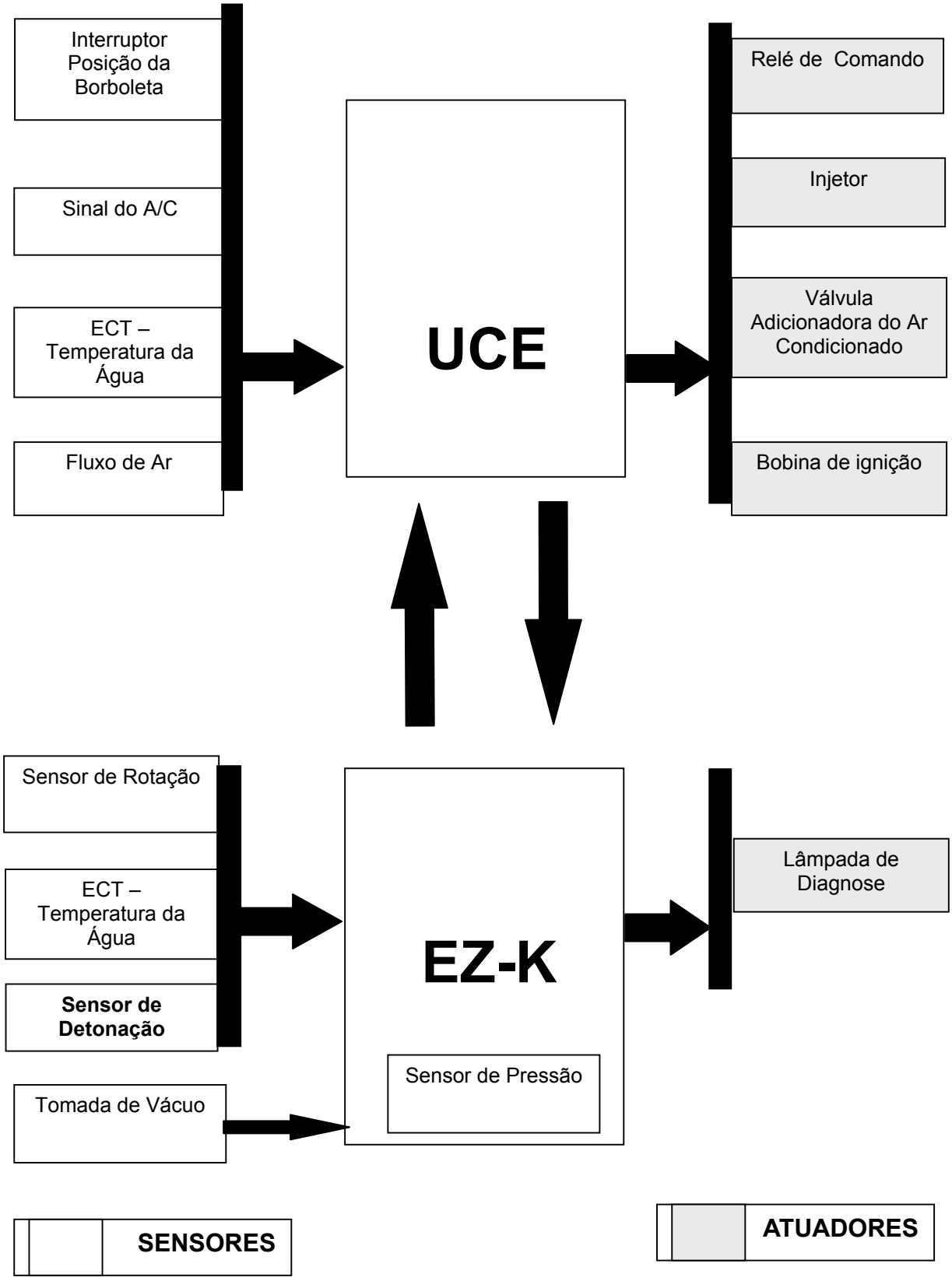
- **Subsistema de Controle da Ignição**
  - Conjunto Distribuidor
  - Bobina de alta tensão
  - Sensor de Detonação
  - Módulo ignição EZ-K

Sistema de Injeção Eletrônica



1. Tanque de combustível
2. Bomba elétrica de combustível
3. Filtro de combustível
4. Tubo distribuidor
5. Regulador de pressão
6. Módulo eletrônico de comando
7. Válvula injetora
8. Parafuso de marcha-lenta
9. Sensor da válvula de aceleração
10. Válvula de aceleração
11. Sensor de fluxo e temperatura do ar
12. Relé do comando
13. Sensor de temperatura do motor
14. Válvula auxiliar do condicionador de ar
15. Válvula auxiliar de ar
16. Parafuso de CO (monóxido de Carbono)
17. bateria
18. Chave de ignição
19. Válvula diafragma
20. Bobina

SISTEMA DE INJEÇÃO LE-JETRONIC



Monza com EZ-K

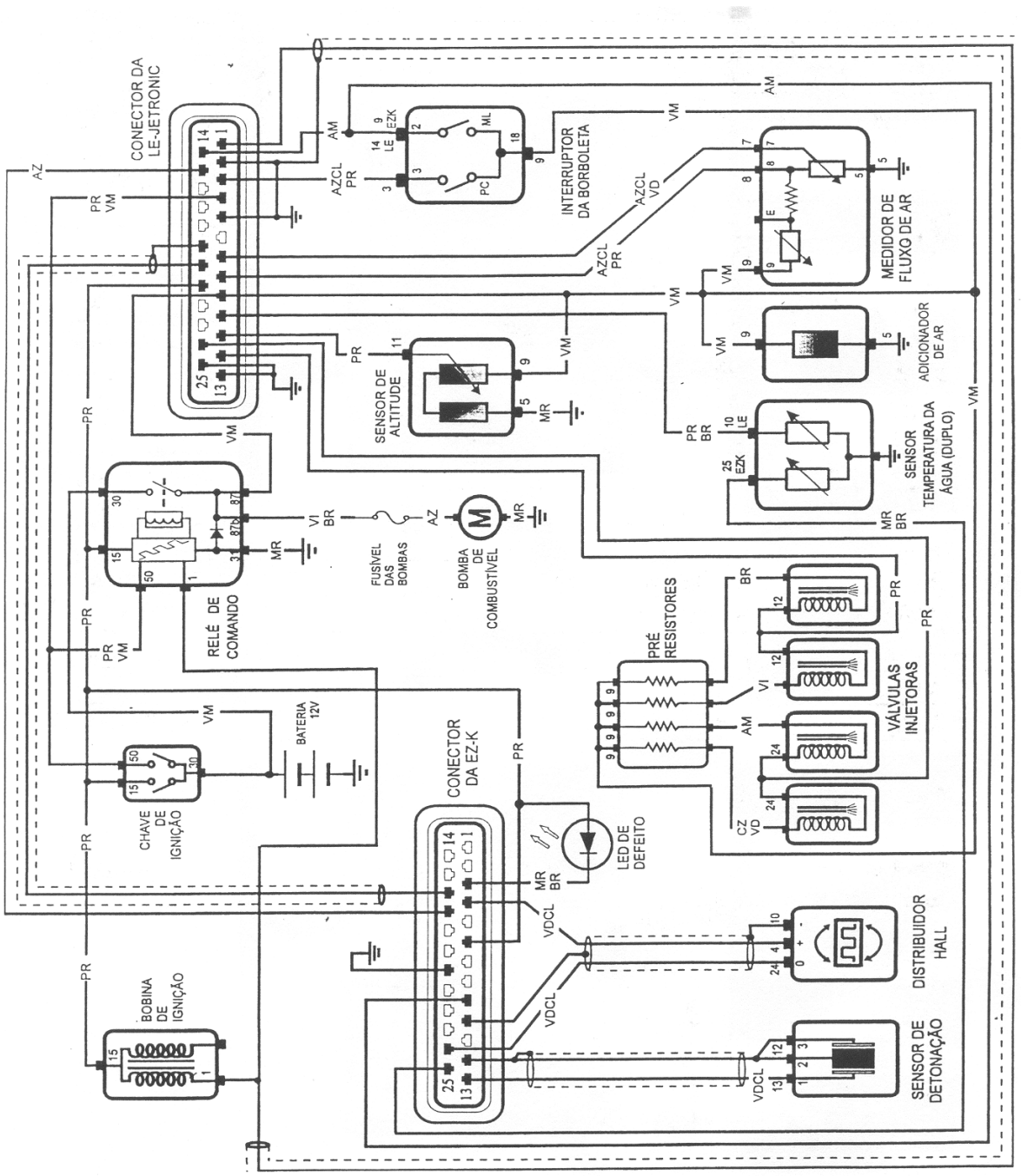


TABELA DE VALORES PADRÕES

Sensor de Temperatura do motor	
De 15º a 30º C	1,45 a 3,3 KΩ
A 90º C	210 a 280 Ω
Medidor de Fluxo de Ar	
9 e 5	500 a 760 Ω
8 e 9	160 a 300 Ω
8 e 5	340 a 450 Ω
7 e 5 (acionando a palheta)	60 a 1000 Ω
Resistência dos pré-resistores	5,0 a 7,0 Ω
Torque de aperto do sensor de detonação	15 a 25 Nm
Posição do distribuidor de ignição	8º ± 1º antes PMS *
Vazão da Bomba de combustível	700 cm3 / 30 s (min)
Pressão do combustível	
Motor parado	2,8 a 3,2 bar
Em marcha lenta	0,5 bar abaixo
Estanqueidade do combustível	
Pressão do combustível após 20 min	1,0 bar (min)
Marcha Lenta (motor quente)	850 a 950 min-1
Ajuste de CO (motor quente)	0,5 a 1,5 vol. %
Vela de ignição (abertura)	0,7 mm
Vela de ignição (tipo)	WR8DC, BPR5ES-11

* Depende do veículo

Para acessar o código de piscadas neste sistema basta ligar o motor e deixar funcionar com rotação superior a 3000 rpm.

CÓDIGO	DEFEITO
2	Sensor de Temperatura
4	Sensor de Detonação
5	Sensor de Pressão (interno a EZ-K)

INJEÇÃO ELETRÔNICA – MULTEC-700

(Monza – Kadett – Ipanema – 1.8 e 2.0)

- **Subsistema de Controle de Combustível**
  - Bomba de Combustível
  - Filtro de Combustível
  - Corpo de Borboleta
  - Válvula Injetora
  - Regulador de Pressão

- **Subsistema de Controle de Emissões Evaporativas**
  - Canister
  - Válvula de Purga do Canister

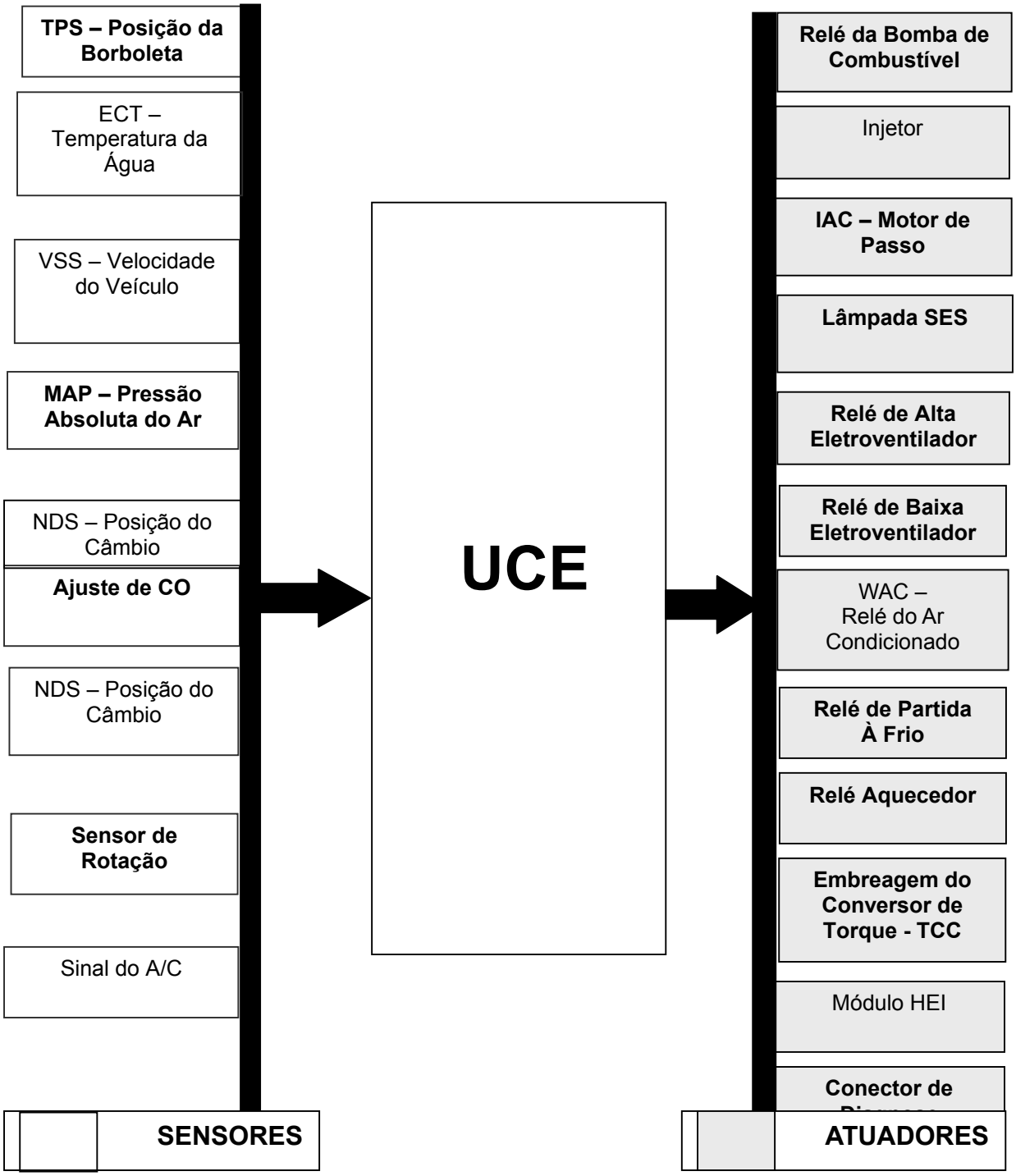
- **Subsistema de Controle de Ar**
  - Filtro de Ar
  - Corpo de Borboleta
  - Sensor de posição da borboleta
  - Válvula reguladora de marcha lenta
  - Sensor de pressão absoluta
  - Sensor de Temperatura do Líquido Refrigerante

- **Subsistema de Sinais Auxiliares**
  - Embreagem do compressor do ar condicionado – A/C
  - Interruptor do estacionamento/neutro - NDS
  - Embreagem do conversor de torque (TCC)
  - Lâmpada de marcha ascendente
  - Lâmpada de manutenção urgente do motor
  - Ventilador de arrefecimento
  - Aquecedor elétrico do coletor de admissão

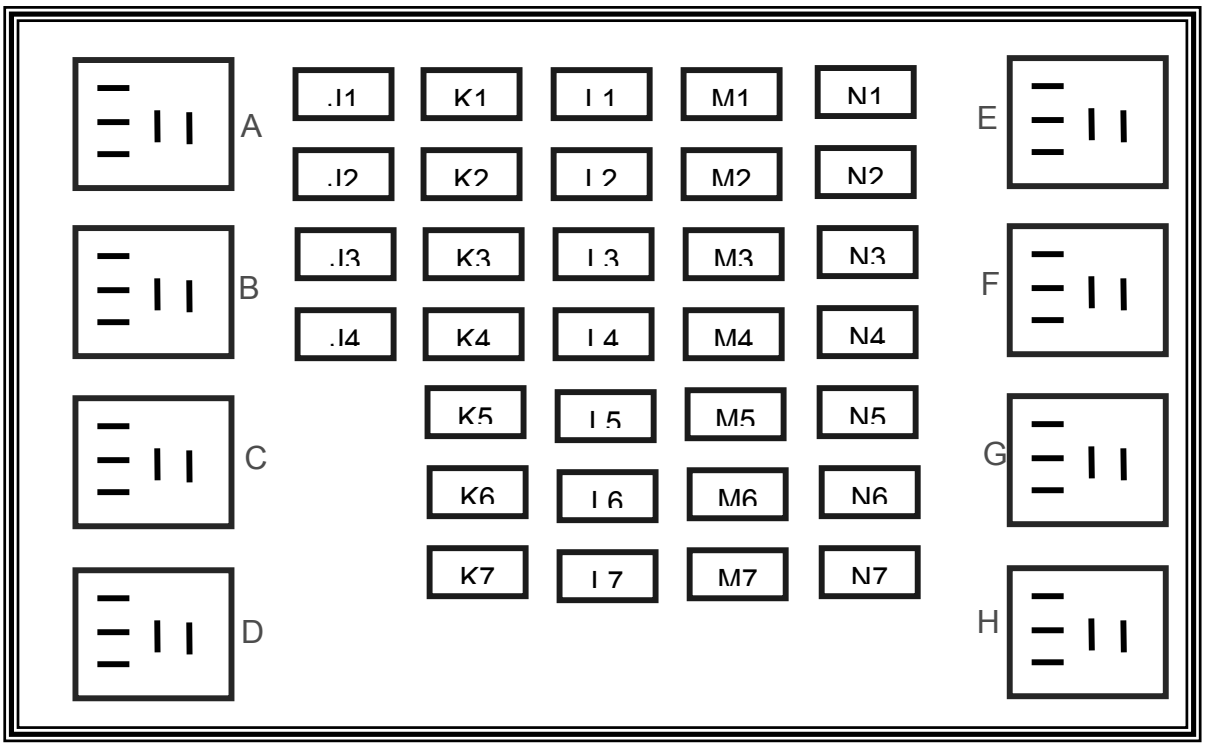
- **Subsistema de Controle da Ignição**
  - Conjunto Distribuidor
  - Bobina de alta tensão

- **Subsistema de Controle de Gases de Descarga**
  - Potenciômetro de ajuste de CO
  - Válvula EGR

SISTEMA DE INJEÇÃO MULTEC-700



CENTRAL ELÉTRICA



RELÉS

A - Controle de Baixa Velocidade do Ventilador de Arrefecimento
B - Controle da Embreagem do condicionador de Ar
C - Relé Principal do Condicionador de Ar
D - Relé da Bomba de Combustível
E - Controle de Alta Velocidade do Ventilador de Arrefecimento
F - Controle da Injeção de Gasolina p/ Partida a Frio

K7 (Fusível da bomba de combustível)

SENSOR DE TEMPERATURA DA ÁGUA

Temperatura (oC)	Resistência (Ω)
100	177
90	241
80	332
70	467
60	667
50	973
40	1459
35	1802
30	2238
25	2796
20	3520
15	4450

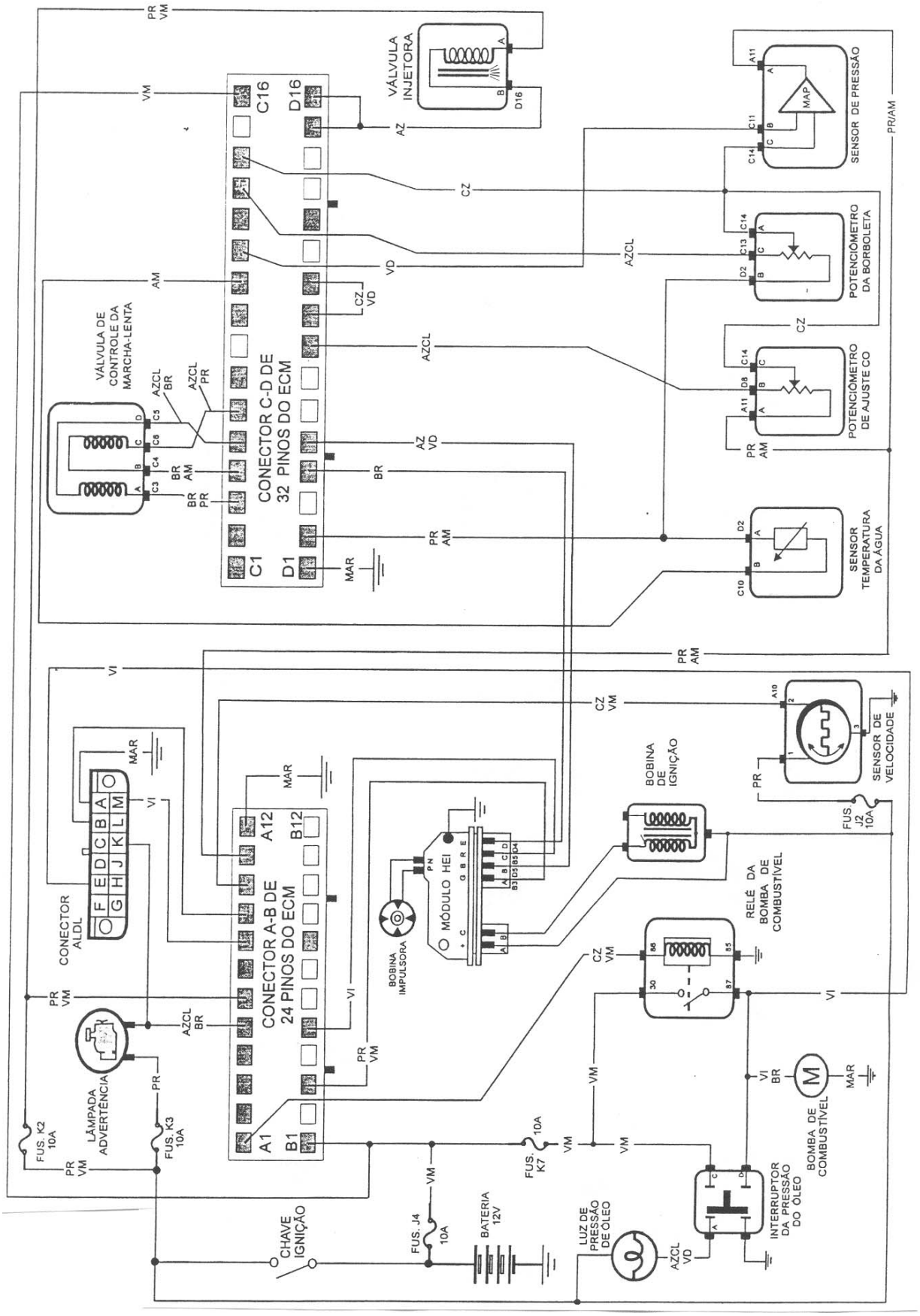
TABELA DE VALORES PADRÕES

Velas de ignição (álcool)	R41XLS-11
Velas de ignição (gasolina)	R44XLS-11
Resistência da Bobina Impulsora	500-1000Ω
Resistência Primária da Bobina ignição	0,35-1,5Ω
Resistência Secundária da Bobina ignição	7500-9000Ω
Pressão de Combustível	1,9-2,1 bar
Resistência do Injetor	1,5-2,3Ω
Especificação TPS marcha lenta	0,25 volts
Motor a gasolina – marcha lenta	900 RPM
Motor a álcool – marcha lenta	950 RPM
Posição do IAC – nível do mar	5-40
Posição do IAC – 2.200m de altitude	10-50
Avanço de ignição	10 graus
Voltagem da bateria	11,5-16 V
Borboleta fechada - TPS	1,25 volts
Borboleta aberta – TPS	4,0 volts
Sensor ECT – temperatura ambiente	3000 Ω
Sensor ECT – temperatura 100 graus	177 Ω

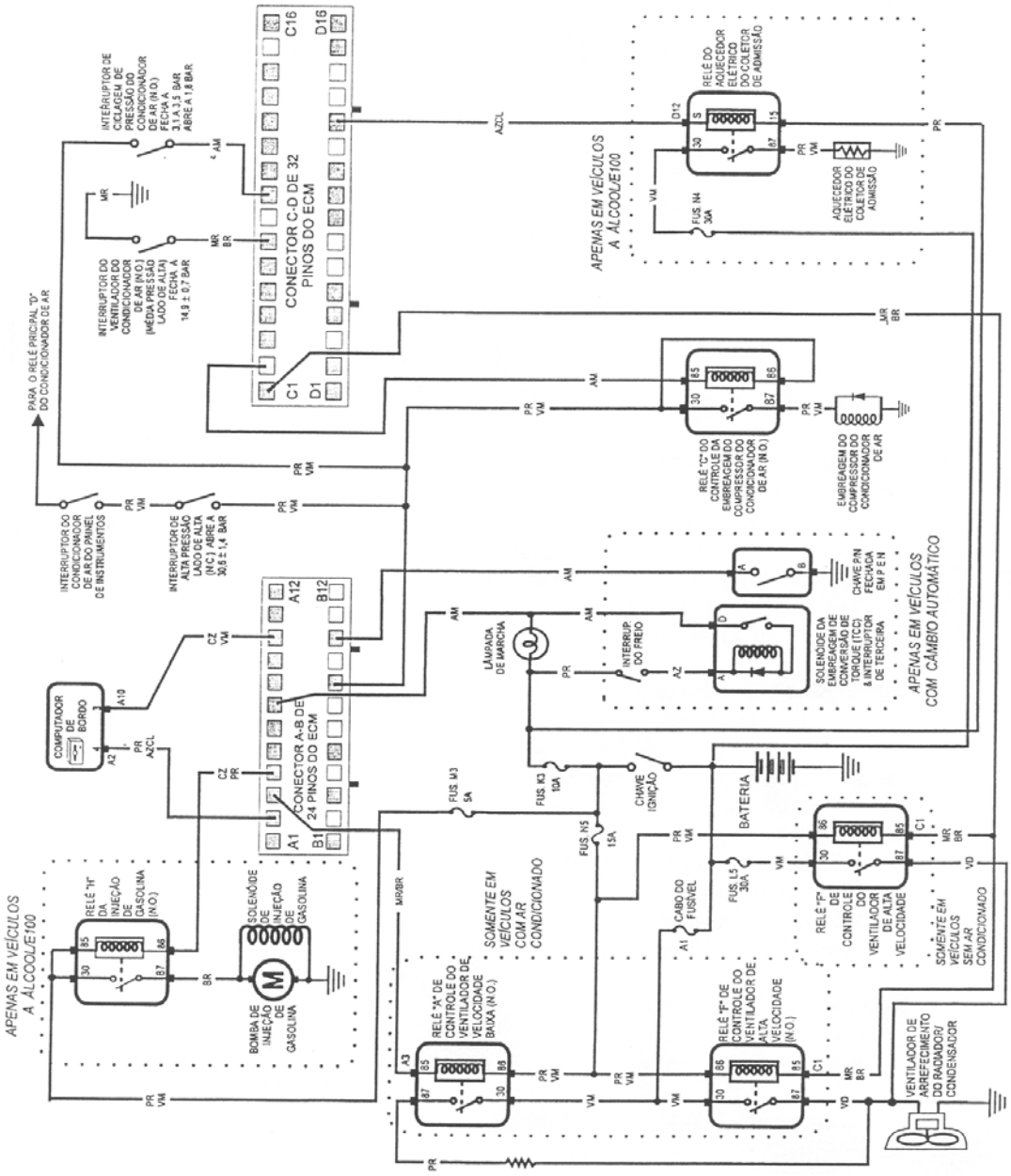
SENSOR MAP

Vácuo (mmHg)	Tensão (V)
0	4,9
150	3,8
230	3,3
300	2,7
380	2,2

Circuito Elétrico dos Principais Componentes do Sistema de Injeção



Circuito Elétrico dos Componentes Secundários do Sistema de Injeção (relés)



INJEÇÃO ELETRÔNICA – MULTEC-EMS

(Omega 2.2 – Pick-up S10 / Blazer 2.2 – Corsa 1.0/1.6 MPFI)

- **Subsistema de Controle de Combustível**
  - Bomba de Combustível
  - Filtro de Combustível
  - Corpo de Borboleta (Sistema single point)
  - Tubo distribuidor (Sistema Multipoint)
  - Válvula Injetora
  - Regulador de Pressão

- **Subsistema de Controle de Emissões Evaporativas**
  - Canister
  - Válvula de Purga do Canister

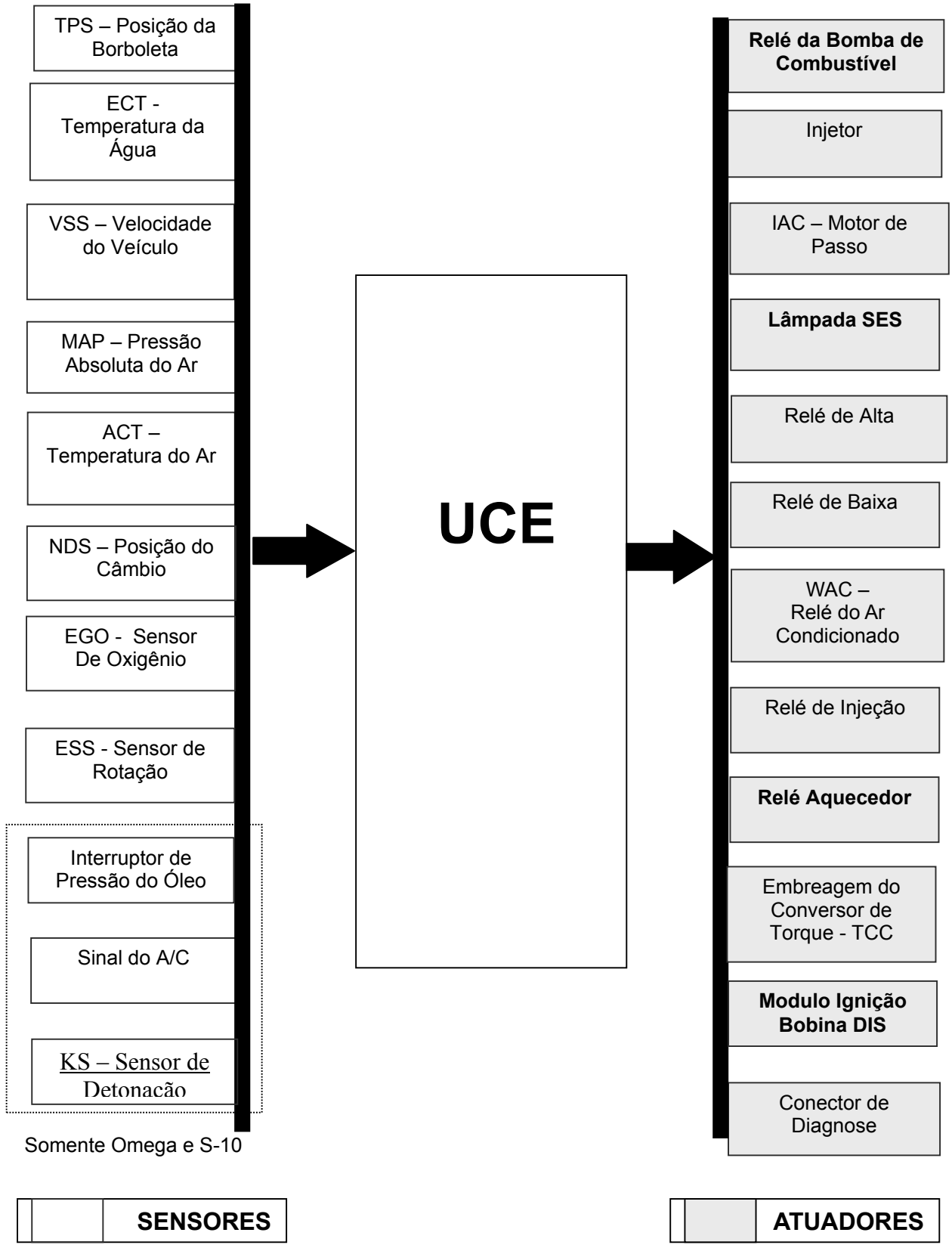
- **Subsistema de Controle de Ar**
  - Filtro de Ar
  - Corpo de Borboleta
  - Sensor de posição da borboleta
  - Válvula reguladora de marcha lenta
  - Sensor de pressão absoluta
  - Sensor de Temperatura do Ar

- **Subsistema de Sinais Auxiliares**
  - Embreagem do compressor do ar condicionado – A/C
  - Interruptor do estacionamento/neutro - NDS
  - Embreagem do conversor de torque (TCC)
  - Lâmpada de marcha ascendente
  - Lâmpada de manutenção urgente do motor
  - Ventilador de arrefecimento
  - Aquecedor elétrico do coletor de admissão
  - Sensor de Temperatura do Liquido Refrigerante
  - Sensor de Oxigênio (Sonda Lambda)

- **Subsistema de Controle da Ignição**
  - Sensor de Rotação e PMS
  - Bobina de ignição DIS

- **Subsistema de Controle de Gases de Descarga**
  - Potenciometro de ajuste de CO
  - Válvula EGR

SISTEMA DE INJEÇÃO MULTEC-EMS

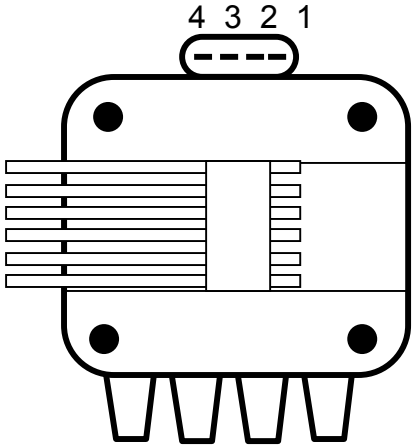


Características

- Sistema Multipoint banco a banco nos veículos Omega e Corsa 1.0/1.6
- Sistema single Point nos veículos S10 e Blazer
- Possui Catalisador e sensor de oxigênio não aquecido
- Método “velocidade/densidade” para determinação da massa de ar admitida
- Sistema de ignição estática (sem distribuidor), com sensor de detonação e filtro SNEF nos veículos Omega e S10/Blazer
- A referência é obtida por um conjunto de roda fônica (de 58 dentes no virabrequim) e sensor de rotação de relutância magmética.

SISTEMA DE IGNIÇÃO ESTÁTICA (DIS)

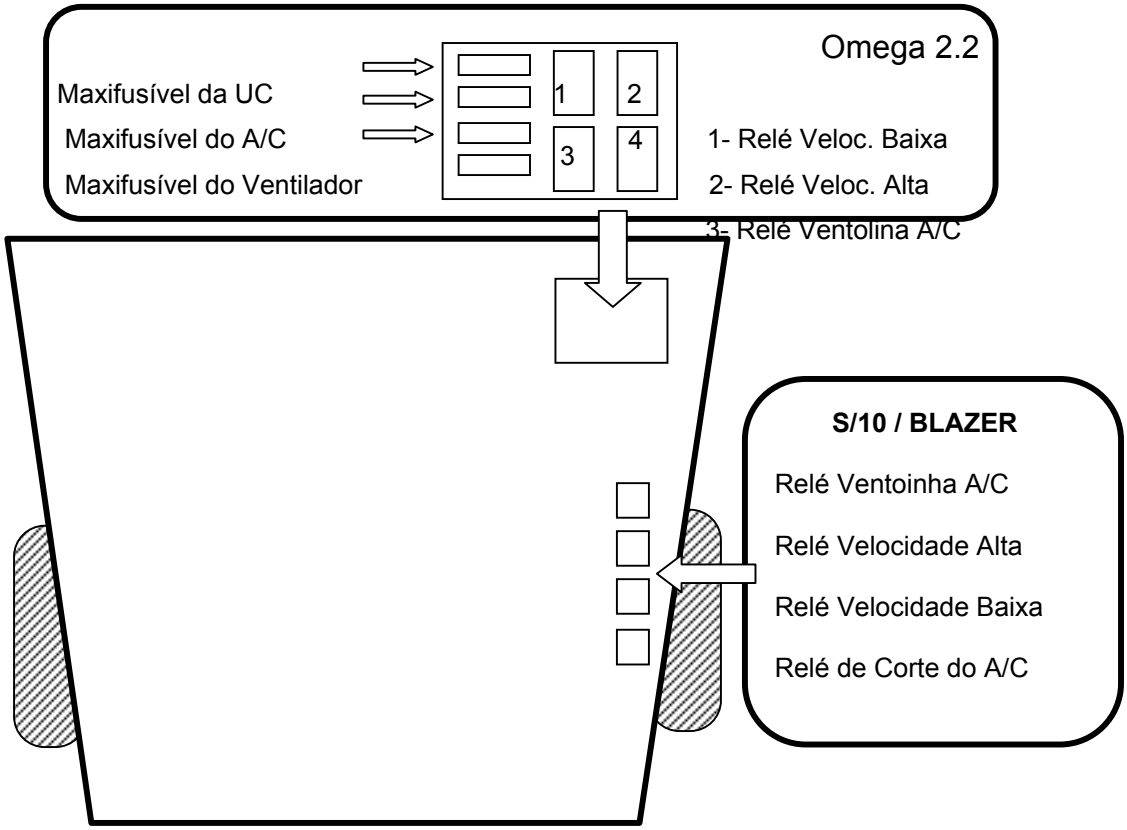
Módulo de Ignição e Bobina DIS



1 - + 12 V (15 chave ignição)
2 - massa
3 – EST A (cil 1 e 4)
4 – EST B (cil 2 e 3)

cil1 cil4 cil2 cil3

O sistema de ignição direta (DIS) é composto de um conjunto de bobinas e um módulo de potência integrados num único módulo selado. Para controlar o DIS, a UCE utiliza dois sinais (EST A e EST B). O pulso na linha EST A energiza a primeira bobina (cilindros 1 e 4). O pulso na linha EST B energiza a Segunda bobina de ignição (cilindros 2 e 3).



LOCALIZAÇÃO DOS RELÉS

Omega 2.2

Os relés se encontram:

- atrás da caixa de fusíveis
  - Relé da bomba de combustível: conector amarelo
  - Relé principal do A/C: conector marrom
  - Relé de corte do A/C: conector marrom

- no compartimento do motor (perto da parede corta-fogo, lado esquerdo)
  - Relé da velocidade alta do ventilador
  - Relé da velocidade baixa do ventilador

S10 / Blazer

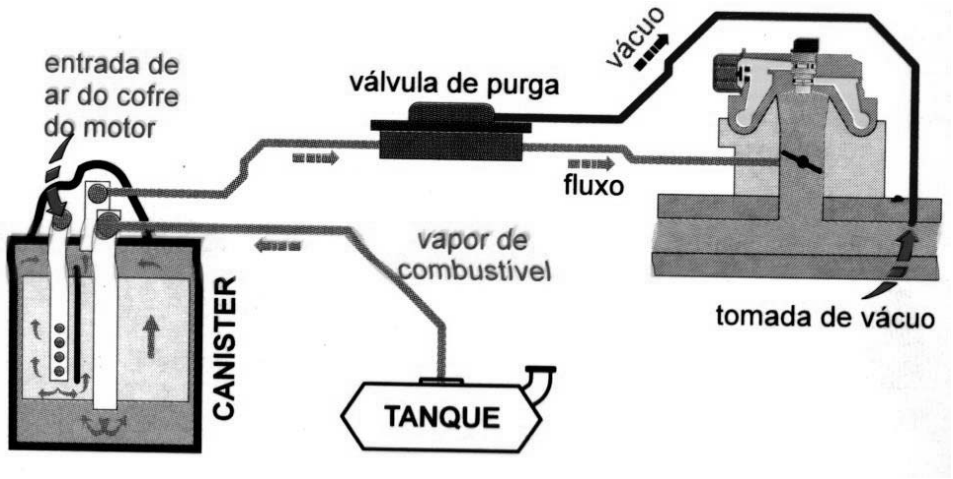
- No porta luvas
  - Relé da bomba de combustível
  - Relé do ventilador
  - Relé da buzina

- no compartimento do motor (paralama esquerdo):
  - Relé de velocidade alta do ventilador
  - Relé da velocidade baixa do ventilador
  - Relé de corte do A/C

Corsa 1.0 / 1.6

- Relé da bomba de combustível: próximo à UC
- Relé do ventilador (veículos sem A/C): atrás da caixa de fusíveis
- Relé do ventilador, velocidade alta e baixa (veículos com A/C): atrás do porta luvas
- Relé de corte do A/C: atrás do porta luvas

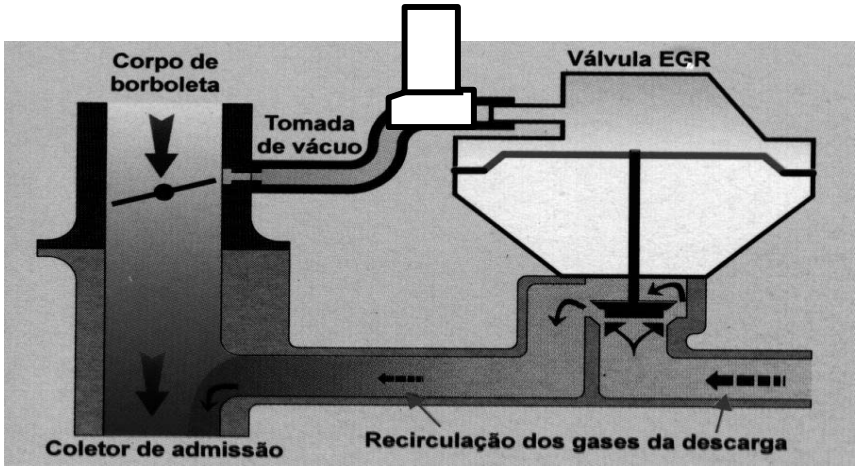
SISTEMA DE CONTROLE DE EMISSÕES EVAPORATIVAS



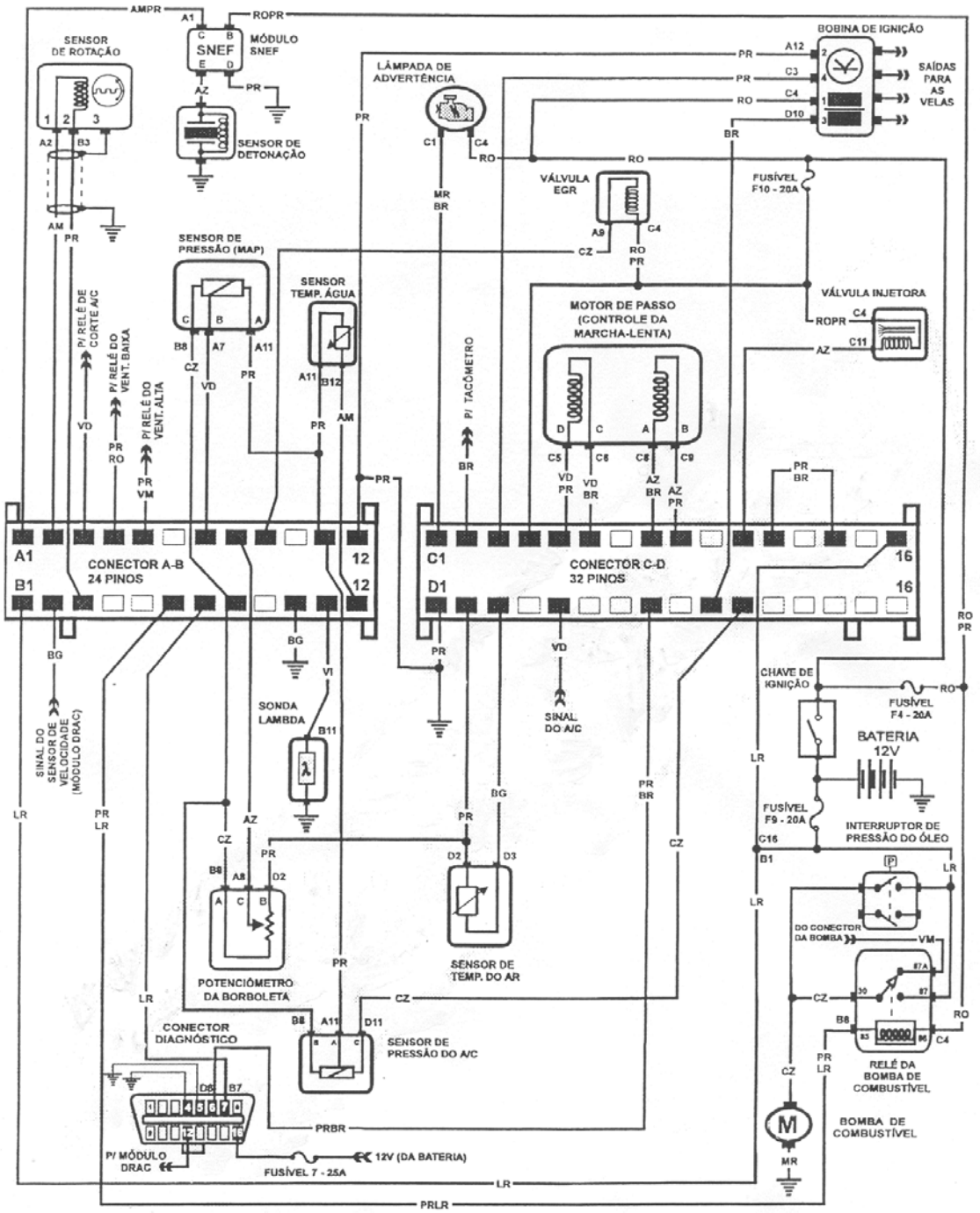
SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO DOS GASES DE ESCAPE

Somente Omega e S10

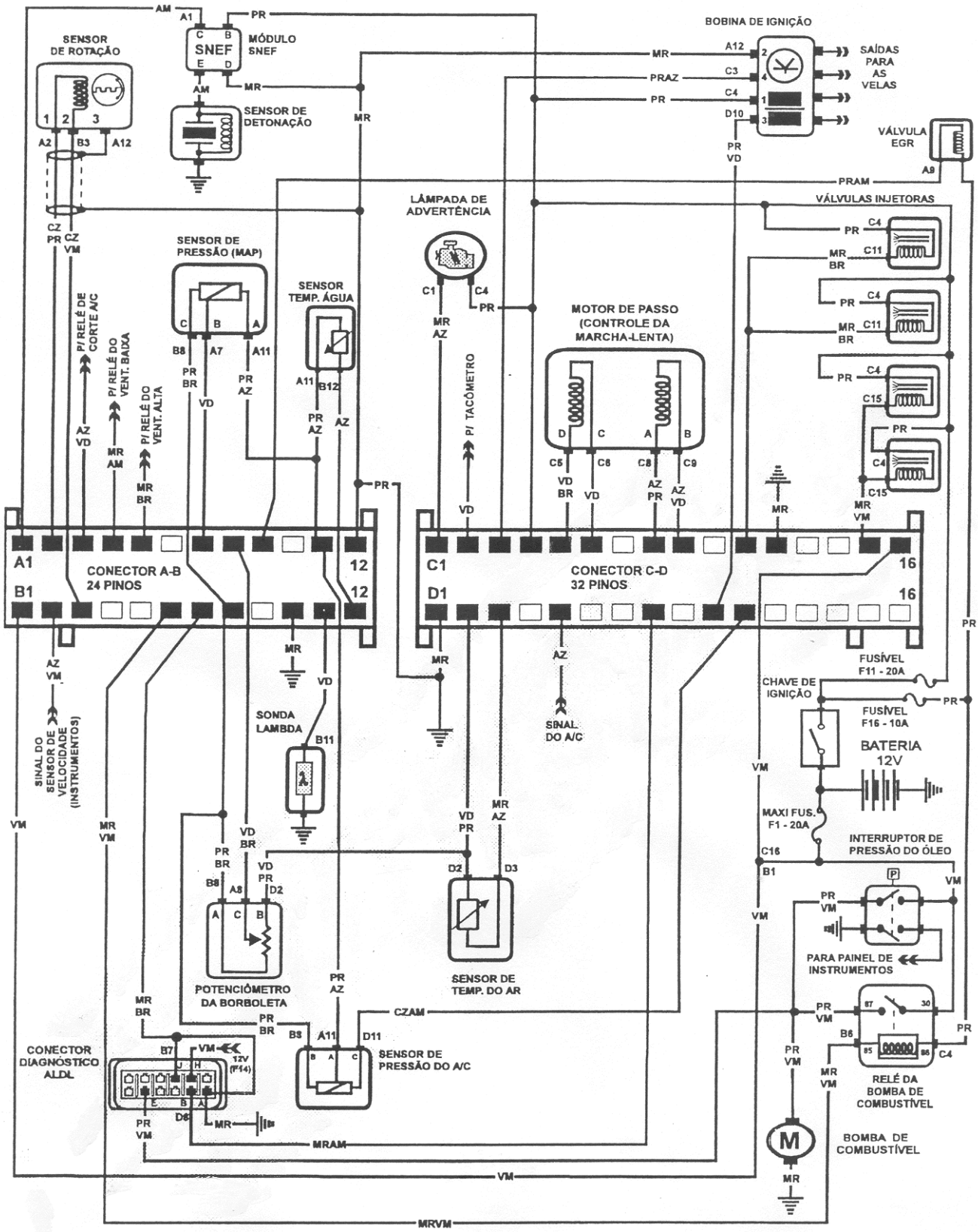
Válvula Solenóide



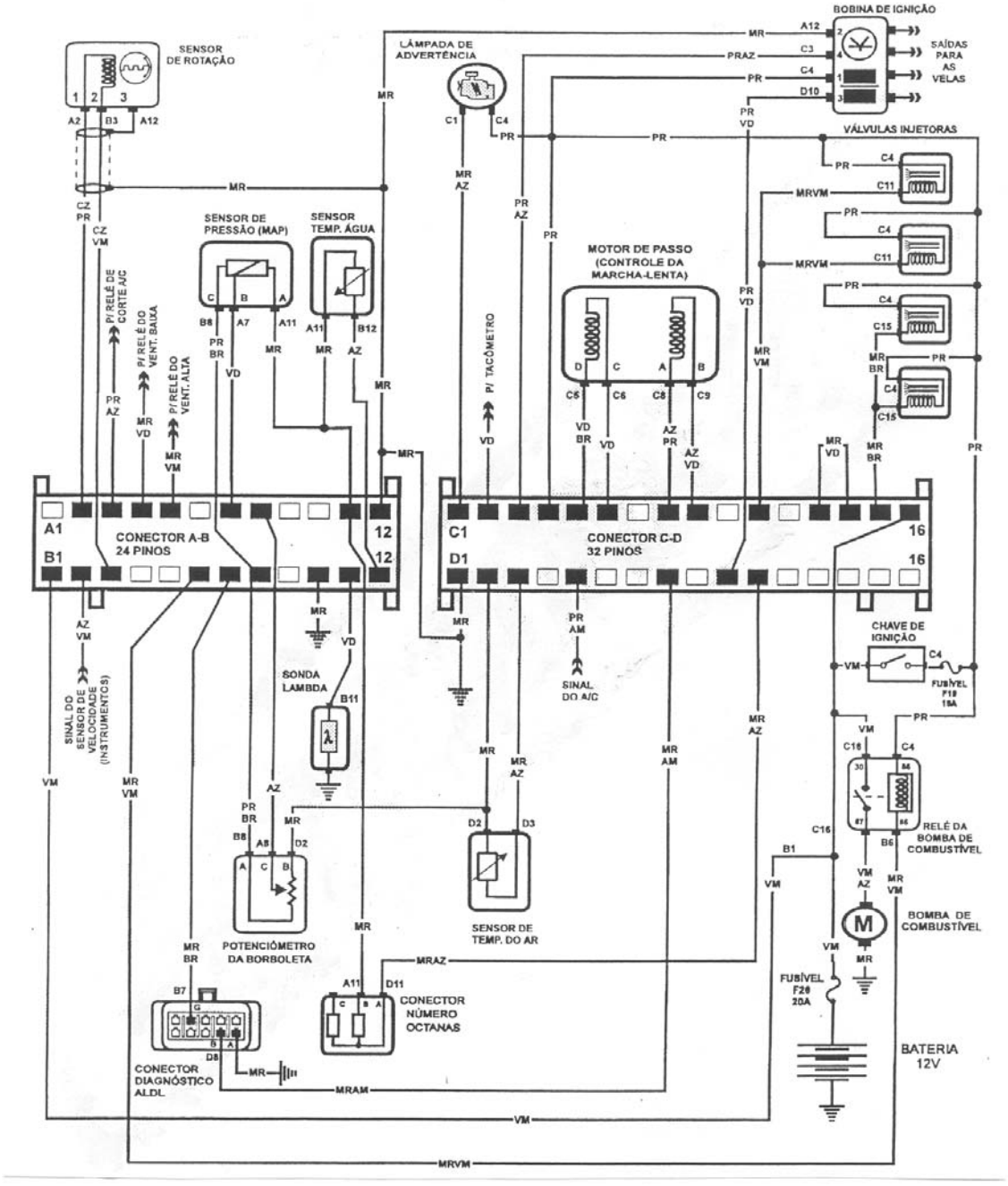
S10 – 2.2 EFI (PICK-UP / BLAZER)



OMEGA 2.2


SENSOR DE ROTAÇÃO
MÓDULO SNEF
SENSOR DE DETONAÇÃO
BOBINA DE IGNIÇÃO
SAÍDAS PARA AS VELAS
VÁLVULA EGR
VÁLVULAS INJETORAS
LÂMPADA DE ADVERTÊNCIA
SENSOR DE PRESSÃO (MAP)
SENSOR TEMP. ÁGUA
MOTOR DE PASSO (CONTROLE DA MARCHA-LENTA)
P/ RELÉ DE CORTE A/C
P/ RELÉ DO VENT. BAIXA
P/ RELÉ DO VENT. ALTA
P/ TACÔMETRO
CONECTOR A-B 24 PINOS
CONECTOR C-D 32 PINOS
SONDA LAMBDA
SINAL DO SENSOR DE VELOCIDADE (INSTRUMENTOS)
SINAL DO A/C
FUSÍVEL F11 - 20A
CHAVE DE IGNIÇÃO
FUSÍVEL F16 - 10A
BATERIA 12V
MAXI FUS. F1 - 20A
INTERRUPTOR DE PRESSÃO DO ÓLEO
PARA PAINEL DE INSTRUMENTOS
POTENCIÔMETRO DA BORBOLETA
SENSOR DE TEMP. DO AR
SENSOR DE PRESSÃO DO A/C
CONECTOR DIAGNÓSTICO ALDL
RELÉ DA BOMBA DE COMBUSTÍVEL
BOMBA DE COMBUSTÍVEL
MRAM
MRVM
VM

CORSA 1.0/1.6 MPFI



SENSOR DE TEMPERATURA

Temperatura (oC)	Resistência (Ω) Água	Resistência (Ω) Ar
20	3530	3530
30	2230	2230
40	1450	1450
50	900	900
60	660	660
70	465	465
80	325	325
90	235	235
100	175	175
110	129	

TABELA DE VALORES PADRÕES

Sonda Lambda	100 a 900 mV
Sensor de Rotação	540Ω
Resistência Primária da Bobina ignição	0,6 a 0,8 Ω
Resistência Secundária da Bobina ignição	5,5 a 6,5 KΩ
Pressão de Combustível	2,8 a 3,1 bar * 1,8 a 2,1 bar **
Resistência do Injetor	2 a 3 Ω
Posição do IAC – nível do mar	5-40
Resistência do IAC	50 a 65 Ω
Voltagem da bateria	11,5-16 V
Borboleta fechada - TPS	0,3 a 1,0 volts
Borboleta aberta – TPS	4,0 a 4,8 volts

* Corsa e Omega

** S10

SENSOR MAP

Vácuo (mmHg)	**Tensão (V)**
0	4,3
100	3,37
200	2,66
300	2,01
400	1,37
500	0,50

INJEÇÃO ELETRÔNICA – EEC-IV

- **Subsistema de Controle de Combustível**
  - Bomba de Combustível
  - Filtro de Combustível
  - Corpo de Borboleta
  - Válvula Injetora
  - Regulador de Pressão
  - Canister
  - Válvula de Purga do Canister

- **Subsistema de Controle de Ar**
  - Filtro de Ar
  - Corpo de Borboleta
  - Sensor de Temperatura do ar
  - Sensor de posição da borboleta
  - Válvula reguladora de marcha lenta
  - Sensor de pressão absoluta

- **Subsistema de Sinais Auxiliares**
  - Interruptor da direção hidráulica
  - Sinal do ar condicionado
  - Interruptor do câmbio automático
  - Sensor de Temperatura da Água

- **Subsistema de Controle da Ignição**
  - módulo TFI

SISTEMA DE INJEÇÃO EEC-IV

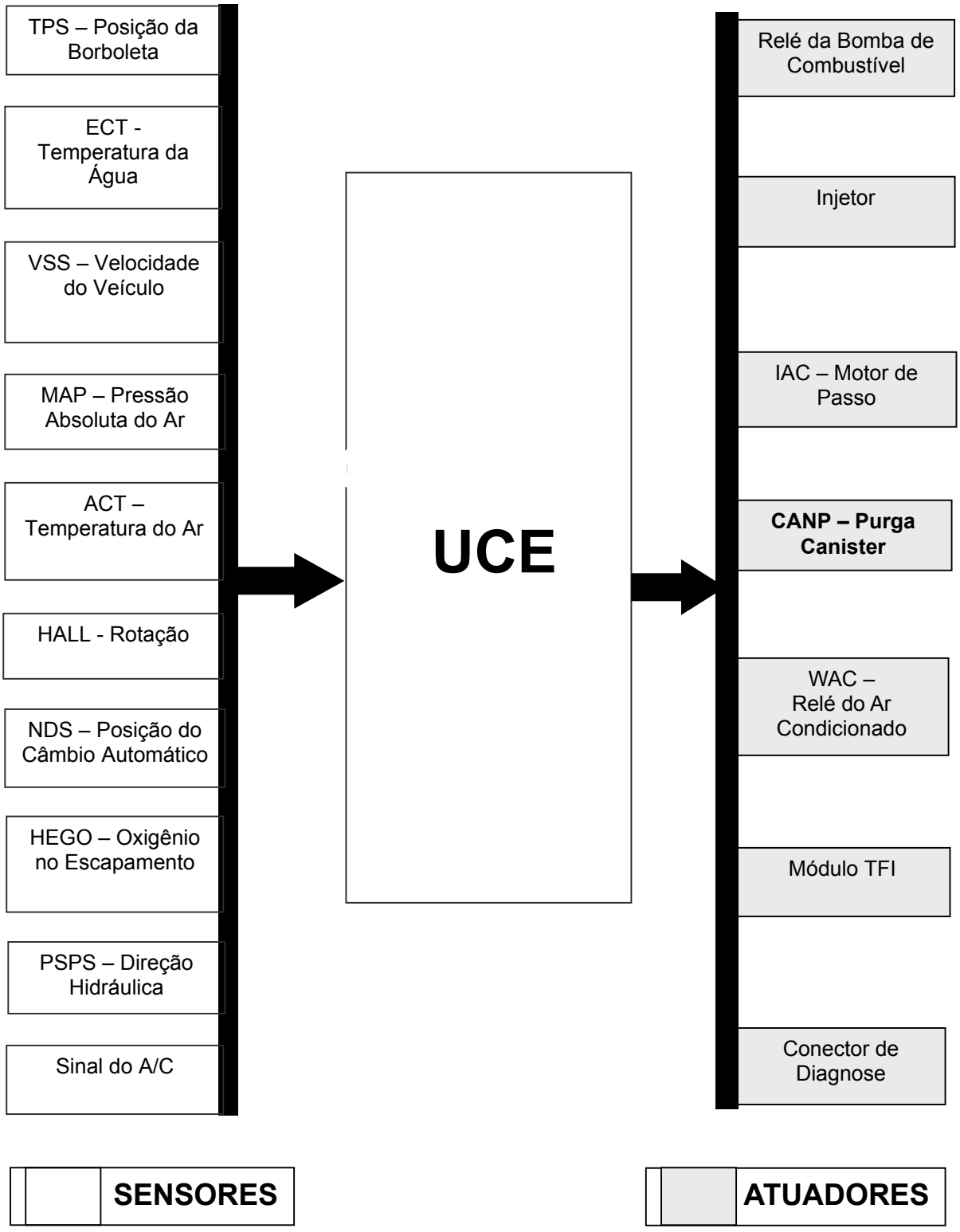
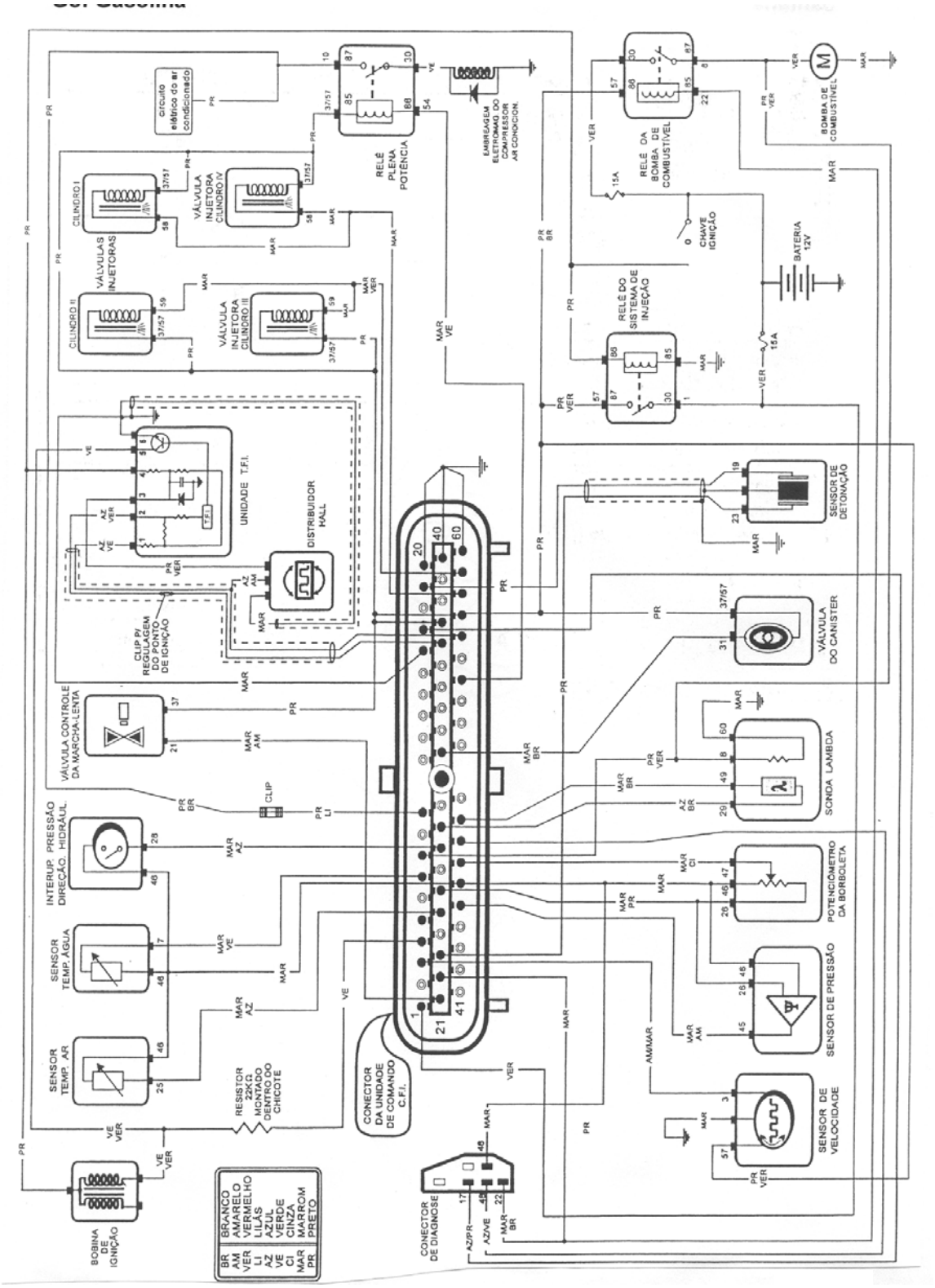


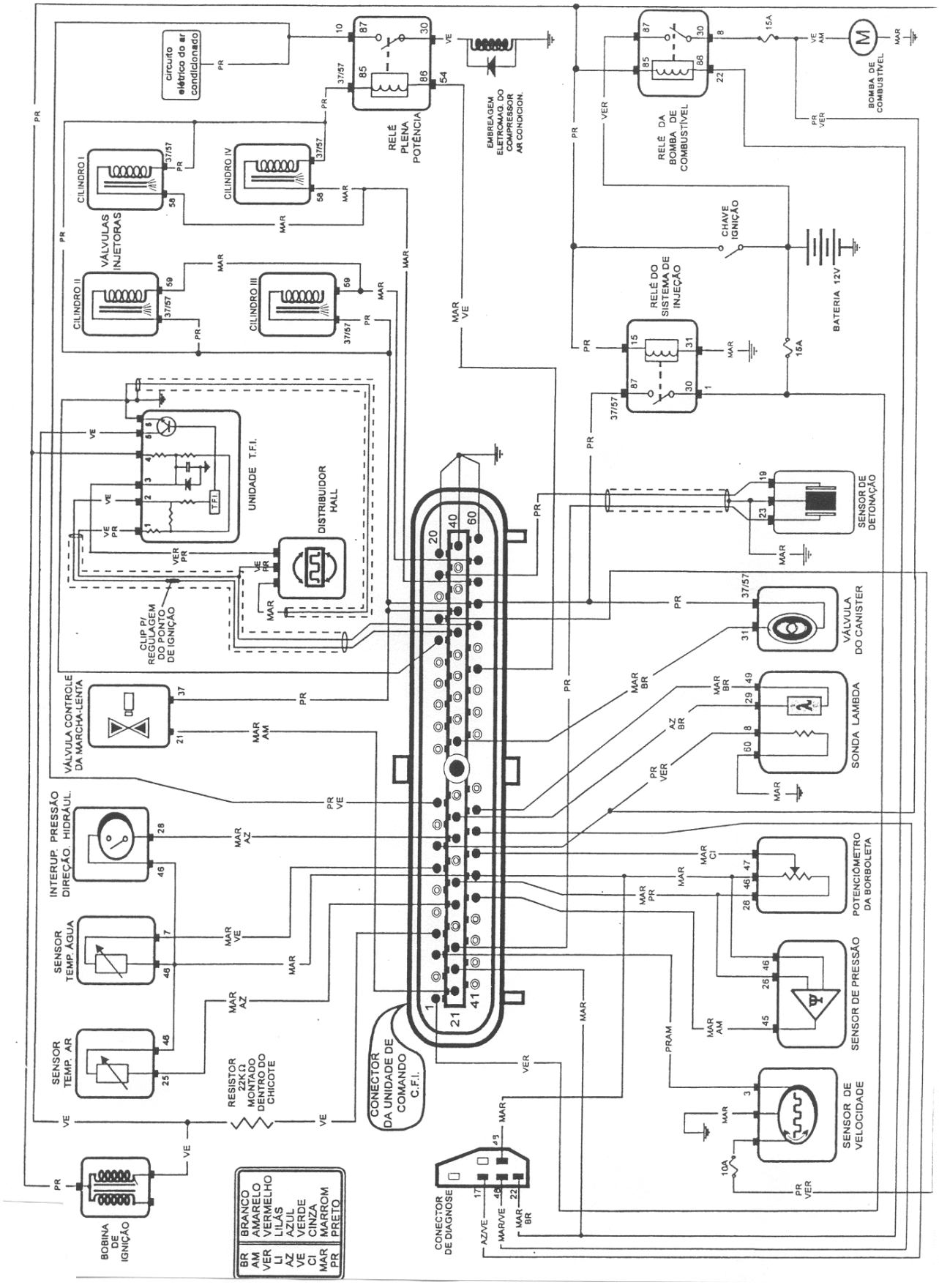
TABELA DE VALORES PADRÕES

Bobina de Ignição	
Resistência do enrolamento primário	1,0 ± 0,2Ω
Sensor de Temperatura do Ar	
Tensão de Alimentação	5V ± 5%
Resistência à temperatura ambiente	60KΩ a 11 KΩ
Resistência com motor quente	3,8 KΩ a 2,1 KΩ
Sensor de Temperatura da Água	
Tensão de Alimetnação	5V ± 5%
Resistência a Temperatura Ambiente	60KΩ a 11 KΩ
Resistência com motor quente	3,8 KΩ a 2,1 KΩ
Sensor de Posição da Borboleta	
Tensão de Alimentação	5V ± 5%
Atuador de Marcha Lenta	
Resistência do Enrolamento	13 ± 1Ω
Sensor de Pressão Absoluta	
Tensão de Alimetnação	5V ± 5%
Faixa de Frequência de Operação	80,9 a 162,4 Hz
Injetor de Combustível	
Resistência do enrolamento	40 a 90Ω
Pressão da Bomba de Combustível	2,8 a 3,2 bar

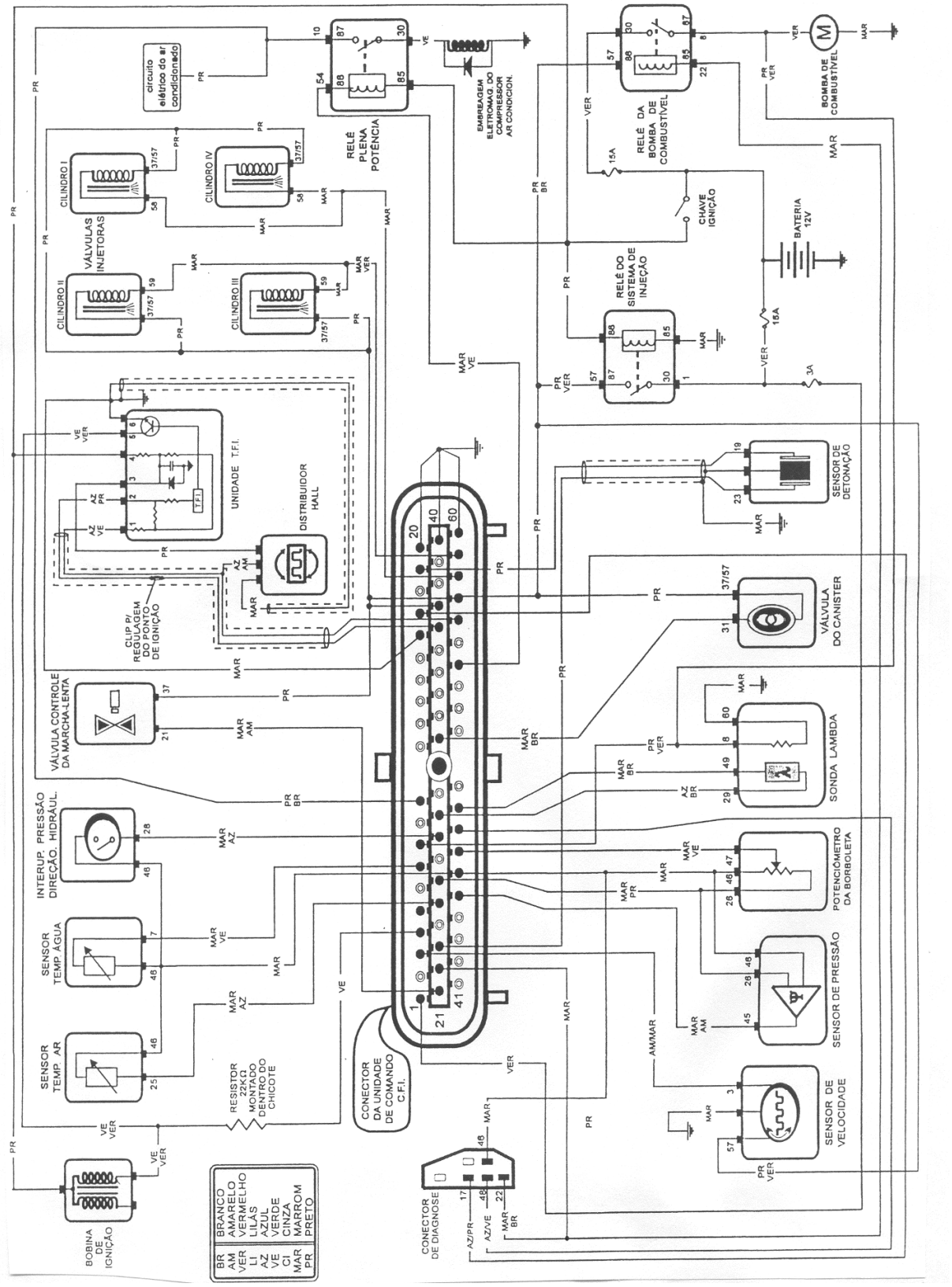
Gol Gasolina



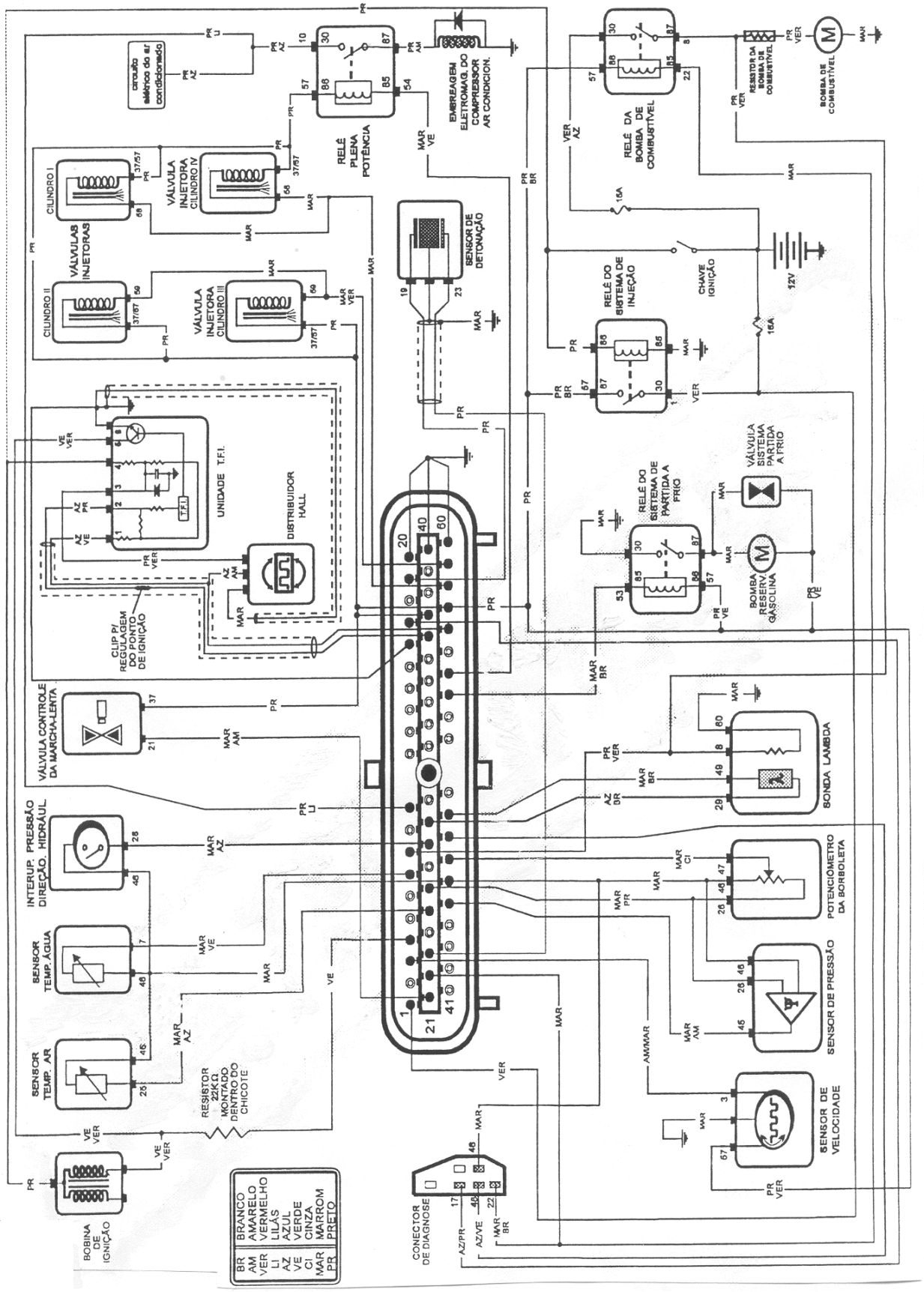
Santana


circuito elétrico do ar condicionado
RELÉ PLENA POTÊNCIA
EMBREAGEM ELETROMAG. DO COMPRESSOR AR CONDICION.
RELÉ DA BOMBA DE COMBUSTÍVEL
BOMBA DE COMBUSTÍVEL
CHAVE IGNIÇÃO
BATERIA 12V
RELÉ DO SISTEMA DE INJEÇÃO
CILINDRO I
CILINDRO II
CILINDRO III
CILINDRO IV
VÁLVULAS INJETORAS
UNIDADE T.F.I.
DISTRIBUIDOR HALL
CLIP P/ REGULAGEM DO PONTO DE IGNIÇÃO
SENSOR DE DETONAÇÃO
VÁLVULA DO CANISTER
SONDA LAMBDA
VÁLVULA CONTROLE DA MARCHA-LENTA
INTERUP. PRESSÃO DIREÇÃO HIDRÁUL.
SENSOR TEMP. ÁGUA
SENSOR TEMP. AR
POTENCIÔMETRO DA BORBOLETA
SENSOR DE PRESSÃO
SENSOR DE VELOCIDADE
RESISTOR 22KΩ MONTADO DENTRO DO CHICOTE
CONECTOR DA UNIDADE DE COMANDO C.F.I.
CONECTOR DE DIAGNOSE
BOBINA DE IGNIÇÃO
BR BRANCO
AM AMARELO
VER VERMELHO
LI LILÁS
AZ AZUL
VE VERDE
CI CINZA
MAR MARROM
PR PRETO

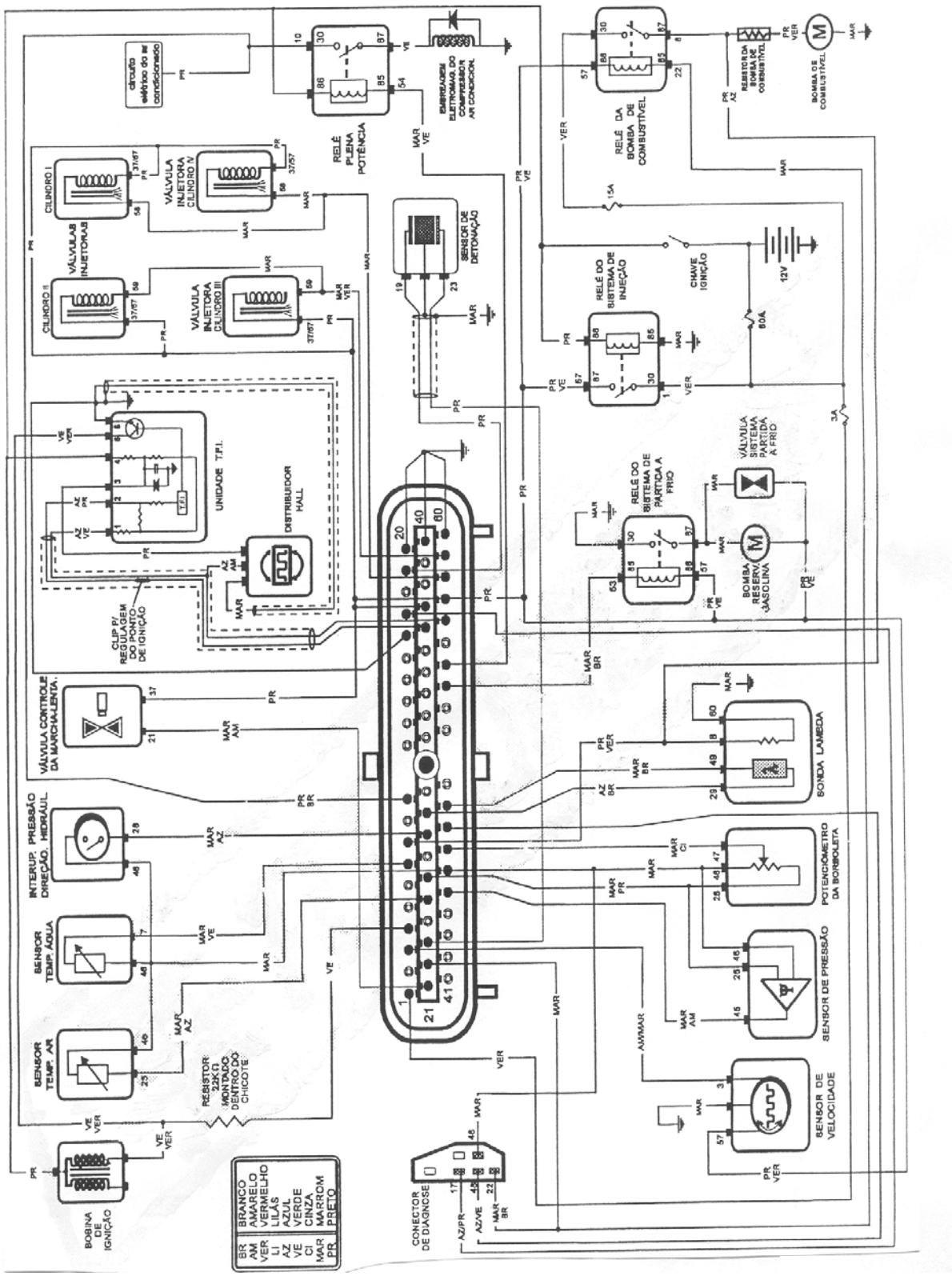
Logus / Pointer Gasolina



Gol Álcool


BR BRANCO
AM AMARELO
VER VERMELHO
LI LILÁS
AZ AZUL
VE VERDE
CI CINZA
MAR MARROM
PR PRETO
UNIDADE T.F.I.
DISTRIBUIDOR HALL
CLIP P/ REGULAGEM DO PONTO DE IGNIÇÃO
BOBINA DE IGNIÇÃO
VÁLVULAS INJETORAS
CILINDRO I
CILINDRO II
VÁLVULA INJETORA CILINDRO IV
VÁLVULA INJETORA CILINDRO II
RELÉ PLENA POTÊNCIA
EMBREAGEM ELETROMAG. DO COMPRESSOR AR CONDICION.
RELÉ DA BOMBA DE COMBUSTÍVEL
RESISTOR DA BOMBA DE COMBUSTÍVEL
BOMBA DE COMBUSTÍVEL
SENSOR DE DETONAÇÃO
RELÉ DO SISTEMA DE INJEÇÃO
CHAVE IGNIÇÃO
VÁLVULA SISTEMA PARTIDA A FRIO
RELÉ DO SISTEMA DE PARTIDA A FRIO
BOMBA RESERV. GASOLINA
VÁLVULA CONTROLE DA MARCHA-LENTA
INTERUP. PRESSÃO DIREÇÃO. HIDRÁUL.
SENSOR TEMP. ÁGUA
SENSOR TEMP. AR
RESISTOR 22KΩ MONTADO DENTRO DO CHICOTE
SONDA LAMBDA
POTENCIÔMETRO DA BORBOLETA
SENSOR DE PRESSÃO
SENSOR DE VELOCIDADE
CONECTOR DE DIAGNOSE
CIRCUITO SISTEMA DO AR CONDICIONADO

Logus / Pointer Álcool



CÓDIGOS DE PISCADA

FIAT - MOTRONIC M1.5.4 - MOTOR 1.6 MPI - UNO, PICK UP E TIPO

Fazer um jumper nos terminais A e B do conector de diagnose.

1111	Falha na U.C.E
1113	Falha na U.C.E
1211	Tensão da Bateria fora da faixa normal
1214	Falha no circuito do sensor de temperatura da água
1216	Falha no circuito do sensor de posição da borboleta
1221	Falha no circuito do sensor de pressão absoluta
1222	Falha no circuito do corretor de marcha lenta
1224	Falha no circuito da sonda lambda
1225	Falha no circuito do sensor de temperatura do ar
1243	Falha no circuito de acionamento da bomba de combustível
1244	Falha no circuito da eletroválvula de purga do canister
1245	Falha no circuito de acionamento do relê do condicionador de ar
1256	Falha no circuito do sensor de rotação e PMS
1265	Falha no circuito da lâmpada de diagnose
1311	Falha no circuito de acionamento do eletroinjetor 1
1312	Falha no circuito de acionamento do eletroinjetor 2
1313	Falha no circuito de acionamento do eletroinjetor 3
1314	Falha no circuito de acionamento do eletroinjetor 4
2111	Falha no circuito do sensor de detonação
2116	Falha na UCE
3232	Roda dentada
4444	Sistema OK

FIAT - MOTRONIC M1.5.2 - TEMPRA TURBO

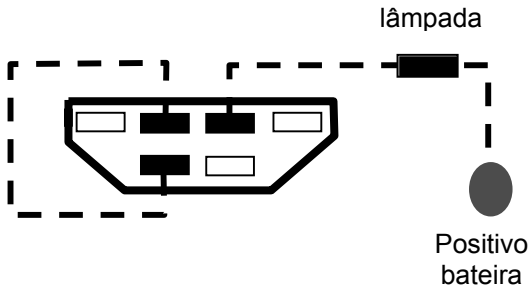
Fazer um jumper nos terminais A e B do conector de diagnose.

1111	Falha na U.C.E
1113	Falha na U.C.E
1211	Tensão da Bateria fora da faixa normal
1214	Falha no circuito do sensor de temperatura da água
1216	Falha no circuito do sensor de posição da borboleta
1221	Falha no circuito do medidor de fluxo de ar
1222	Falha no circuito do corretor de marcha lenta
1224	Falha no circuito da sonda lambda
1225	Falha no circuito do sensor de temperatura do ar
1231	Falha no circuito de acionamento dos eletroinjetores
1236	Falha no circuito de acionamento do relê do condicionador de ar
1243	Falha no circuito de acionamento da bomba de combustível
1244	Falha no circuito da eletroválvula de purga do canister
1256	Falha no circuito do sensor de rotação e PMS
1257	Roda dentada
1265	Falha no circuito da lâmpada de diagnose
2111	Falha no circuito do sensor de detonação
2116	Falha na UCE
4444	Sistema Ok

FORD - EEC - IV - CFI e EFI

11	Sistema Ok
12	Corretor de marcha lenta não eleva RPM durante teste dinâmico
13	Corretor de marcha lenta não reduz RPM durante teste dinâmico
14	Sensor de rotação e PMS (hall)
15	U.C.E
18	Avanço de ignição fixo ou com interruptor do ajuste de ignição aberto
19	Sem tensão de referência (terminal 26) para sensores de pressão e posição da borboleta
21	Temperatura da água fora da faixa
22	Pressão do coletor fora da faixa
23	Posição da borboleta fora da faixa
24	Temperatura do ar fora da faixa
25	Sem sinal do sensor de detonação (EFI)
29	Sensor de velocidade
39	Unidade incompatível com o câmbio (EFI)
41	Sonda lambda
42	Sonda lambda indica mistura rica
51	Temperatura da água abaixo da faixa
52	Interruptor de carga da direção hidráulica aberto ou não muda de estado
53	Posição da borboleta acima da faixa
54	Temperatura do ar abaixo da faixa
55	Falha na alimentação da unidade
61	Temperatura da água acima da faixa
63	Posição da borboleta abaixo da faixa
64	Temperatura do ar acima da faixa
67	Condicionador de ar ligado durante o teste
72	Depressão insuficiente durante a resposta dinâmica
73	Aceleração insuficiente durante a resposta dinâmica
77	Resposta dinâmica não executada (realizar o teste dinâmico)
85	Eletroválvula de purga do canister
87	Bomba de combustível
95	Sinal da bomba de combustível ligada sem comando da U.C.E
96	Sinal da bomba de combustível desligada sem comando da U.C.E
98	Sistema de emergência

Neste sistema existe dois tipos de teste: Estático e dinâmico.



Teste estático

- Gire a chave de ignição
- Esperar o resultado do teste através das piscadas

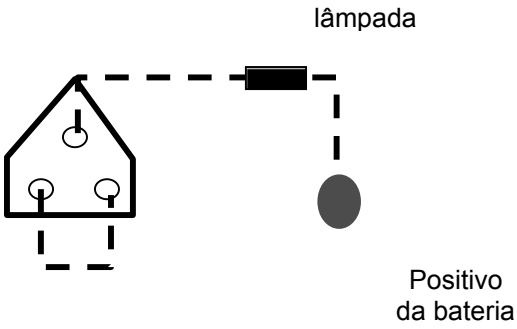
Teste dinâmico

- Aquecer o motor e com o motor ligado fazer a ligação ao lado.
- Logo após a UCE realizar os testes (a rotação oscila), a lâmpada ira piscar, deve-se girar o volante totalmente para a direita e esquerda, e provocar uma abertura total na borboleta do acelerador.
- A lâmpada ira piscar, então começara as piscadas.

FORD - EEC - IV - FIESTA 1.3

11	Sistema Ok
13	Temperatura da água fora da faixa
14	Temperatura do ar fora da faixa
15	Posição da borboleta fora da faixa
17	Pressão do coletor fora da faixa
18	Tensão da bateria baixa
19	Memória KAM da UCE
20	Código separador indicativo da sequência de inconvenientes memorizados
21	Falha no pulso da ignição
23	Temperatura da água acima da faixa
24	Temperatura do ar acima da faixa
25	Posição da borboleta acima da faixa
27	Pressão no coletor acima da faixa
28	Mistura rica
31	Memória da UCE
33	Temperatura da água abaixo da faixa
34	Temperatura do ar abaixo da faixa
35	Posição da borboleta abaixo da faixa
37	Pressão do coletor abaixo da faixa
38	Mistura pobre
42	Depressão insuficiente durante a resposta dinâmica
43	Resposta dinâmica não executada
44	Aceleração insuficiente durante a resposta dinâmica
45	Sensor de velocidade
46	Corretor de marcha lenta não eleva RPM
47	Corretor de marcha lenta não reduz o RPM
48	Falha no controle de marcha lenta
51	Interruptor do ar condicionado ligado
53	Contato 1 do conector de octanas ligado a massa
54	Contato 2 do conector de octanas ligado a massa
55	Contato da marcha lenta acelerada ligado a massa
56	Sensor de detonação
57	Aceleração muito rápida na resposta dinâmica
58	Falha na sincronização de sinais de rotação (ignição/injeção)
73	Eletroválvula de purga do canister
74	Falha na bomba de combustível
78	Direção hidráulica não acionada

Neste sistema existe dois tipos de teste: Estático e dinâmico.



Teste estático

- gire a chave de ignição
- Esperar o resultado do teste através das piscadas

Teste dinâmico

- Aquecer o motor e com o motor ligado fazer a ligação ao lado.
- Logo após a UCE realizar os testes (a rotação oscila), a lâmpada ira piscar, deve-se girar o volante totalmente para a direita e esquerda, e provocar uma abertura total na borboleta do acelerador.
- A lâmpada ira piscar, então começara as piscadas.

GM - MULTEC M - CORSA WIND e CORSA GL

Para acessar o código de piscadas fazer um jumper entre os terminais A e B do conector de diagnose.

12	Sem sinal de rotação
13	Sem sinal da sonda lambda
14	Baixa voltagem do sensor de temperatura da água
15	Alta voltagem do sensor de temperatura da água
21	Alta voltagem do sensor de posição da borboleta
22	Baixa voltagem do sensor de posição da borboleta
24	Sem sinal do sensor de velocidade
33	Alta voltagem do sensor de pressão absoluta
34	Baixa voltagem do sensor de pressão absoluta
35	Falha no corretor de marcha lenta
44	Baixa tensão na sonda lambda
45	Alta tensão na sonda lambda
55	Defeito na UCE

GM - MULTEC 700 - MONZA, KADETT e IPANEMA E.F.I

12	Sensor de rotação e PMS
14	Baixa voltagem do sensor de temperatura da água
15	Alta voltagem do sensor de temperatura da água
21	Alta voltagem do sensor de posição da borboleta
22	Baixa voltagem do sensor de posição da borboleta
24	Sensor de velocidade
33	Alta voltagem do sensor de pressão absoluta
34	Baixa voltagem do sensor de pressão absoluta
35	Corretor de marcha lenta
42	Falha no controle de avanço de ignição
51	Memória da U.C.E
54	Potenciômetro de ajuste de CO fora da faixa calibrada
55	U.C.E

GM - MOTRONIC M.15.1 - VECTRA, OMEGA 2.0 e 3.0

Para acessar os códigos fazer um jumper entre os terminais A e B.

13	Circuito aberto na sonda lambda
14	Baixa voltagem do sensor de temperatura da água
15	Alta voltagem do sensor de temperatura da água
19	Sinal incorreto do sensor de rotação e PMS
21	Alta voltagem do sensor de posição da borboleta
22	Baixa voltagem do sensor de posição da borboleta
25	Alta voltagem nos eletroinjetores
31	Nenhum sinal de rotação do motor
38	Baixa voltagem da sonda lambda
39	Alta voltagem da sonda lambda
48	Baixa voltagem da bateria
49	Alta voltagem da bateria
52	Alta voltagem na lâmpada de verificação
53	Baixa voltagem no relê da bomba de combustível
54	Alta voltagem no relê da bomba de combustível
55	Defeito na U.C.E
56	Alta voltagem no corretor de marcha lenta
57	Baixa voltagem no corretor de marcha lenta
61	Baixa voltagem na eletroválvula de purga do canister
62	Alta voltagem na eletroválvula de purga do canister
69	Baixa voltagem no sensor de temperatura do ar
71	Alta voltagem no sensor de temperatura do ar
73	Baixa voltagem no medidor de fluxo de ar
74	Alta voltagem no medidor de fluxo de ar
75	Baixa voltagem no controle de torque (transmissão automática)
81	Baixa voltagem nos eletroinjetores
87	Baixa voltagem no relê de acionamento do condicionador de ar
88	Alta voltagem no relê de acionamento do condicionador de ar

MULTEC EMS:OMEGA / SUPREMA 2.2, CORSA SEDÃ 1.6, PICK UP S10 E PICK UP CORSA 1.6

Para proceder o código de piscadas fazer um jumper entre os terminais A e B do conector de diagnose.

13	Sonda Lambda
14	Baixa voltagem no sensor de temperatura da água
15	Alta voltagem no sensor de temperatura da água
19	Sinal incorreto de rotação do motor
21	Alta voltagem do sensor de posição da borboleta
22	Baixa voltagem do sensor de posição da borboleta
24	Sem sinal do sensor de velocidade
25	Baixa voltagem no eletroinjetor
29	Baixa voltagem no relê da bomba de combustível (terminal B6)
31	Falha da EGR
32	Alta voltagem no relê da bomba de combustível (termnal B6)
33	Alta voltagem no sensor de pressão absoluta
34	Baixa voltagem no sensor de pressão absoluta
35	Falha no corretor de marcha lenta
41	Alta voltagem no comando da bobina dos cilindros 2-3 (term C3)
42	Alta voltagem no comando da bobina dos cilindros 1-4 (term D10)
43 *	Sensor de detonação
44	Baixa tensão na sonda lambda - mistura pobre
45	Alta tensão na sonda lambda - mistura rica
49	Alta voltagem da bateria
51	Unidade de Comando Eletrônico - UCE ou na PROM
55	Unidade de Comando Eletrônico - UCE
63	Baixa voltagem no comando da bobina dos cilindros 2-3 (term C3)
64	Baixa voltagem no comando da bobina dos cilindros 1-4 (term D10)
66*	Falha no transdutor do sensor de pressão do condicionador de ar
69**	Baixa voltagem do sensor de temperatura do ar admitido
71**	Alta voltagem do sensor de temperatura do ar admitido
81	Alta voltagem no eletroinjetor
93	Falha módulo Quad Driver (QDM)-U8 (EGR, lâmpada ou tacômetro)
94**	Falha módulo Quad Driver (QDM)-U9 (Relê do A/C, Relê do ventilador 1 ou relê do ventilador 2)

- * Somente motor 2.2 - Omega, Suprema e Pick Up S10
- ** Exceto Corsa Pick Up 1.6

GM - MOTRONIC 1.5.2 - ASTRA 2.0

Para acessar o código de piscadas fazer um jumper entre os terminais A e B.

13	Falha no circuito da sonda lambda
14	Baixa voltagem do sensor de temperatura da água
15	Alta voltagem do sensor de temperatura da água
19	Sinal incorreto do sensor de rotação e PMS
21	Alta voltagem do sensor de posição da borboleta
22	Baixa voltagem do sensor de posição da borboleta
25	Alta voltagem nos eletroinjetores
31	Nenhum sinal de rotação do motor
38	Baixa voltagem da sonda lambda
39	Alta voltagem da sonda lambda
48	Baixa voltagem da bateria
49	Alta voltagem da bateria
52	Alta voltagem na lâmpada de verificação
53	Baixa voltagem no relê da bomba de combustível
54	Alta voltagem no relê da bomba de combustível
55	Falha na Unidade de Comando Eletrônica
56	Alta voltagem no corretor de marcha lenta
57	Baixa voltagem no corretor de marcha lenta
61	Baixa voltagem na eletroválvula de purga do canister
62	Alta voltagem na eletroválvula de purga do canister
69	Baixa voltagem no sensor de temperatura do ar
71	Alta voltagem no sensor de temperatura do ar
73	Baixa voltagem no medidor de massa de ar
74	Alta voltagem no medidor de massa de ar
75	Voltagem baixa no controle de torque (transmissão automática)

GM - MOTRONIC 2.8 - VECTRA GSI e CALIBRA 2.0
MOTRONIC 2.8.1 - OMEGA / SUPREMA 4.1

Para proceder o código de piscadas fazer um jumper entre os terminais A e B.

13	Falha no circuito da sonda lambda
14	Baixa voltagem do sensor de temperatura da água
15	Alta voltagem do sensor de temperatura da água
16*	Sinal de detonação no circuito 1
18	Módulo do sinal de detonação - substituição da UCE
19	Sinal incorreto do sensor de rotação e PMS
21	Alta voltagem do sensor de posição da borboleta
22	Baixa voltagem do sensor de posição da borboleta
25	Alta voltagem no eletroinjetor 1
26	Alta voltagem no eletroinjetor 2
27	Alta voltagem no eletroinjetor 3
28	Alta voltagem no eletroinjetor 4
29**	Alta voltagem no eletroinjetor 5
31	Nenhum sinal de rotação do motor
32**	Alta voltagem no eletroinjetor 6
38	Baixa voltagem da sonda lambda
39	Alta voltagem da sonda lambda
48	Baixa voltagem da bateria
49	Alta voltagem da bateria
52	Alta voltagem da lâmpada de verificação
53	Baixa voltagem no relê da bomba de combustível
54	Alta voltagem no relê da bomba de combustível
55	Falha na Unidade de Comando Eletrônica
56	Alta voltagem no corretor de marcha lenta
57	Baixa voltagem no corretor de marcha lenta
61	Baixa voltagem na eletroválvula de purga do canister
62	Alta voltagem na eletroválvula de purga do canister
69	Baixa voltagem no sensor de temperatura do ar
71	Alta voltagem no sensor de temperatura do ar
73	Baixa voltagem no medidor de massa de ar
74	Alta voltagem no medidor de massa de ar
75	Voltagem baixa no controle de torque (transmissão automática)
76**	Controle contínuo de torque
81	Baixa voltagem no eletroinjetor 1
82	Baixa voltagem no eletroinjetor 2
83	Baixa voltagem no eletroinjetor 3

84	Baixa voltagem no eletroinjetor 4
85**	Baixa voltagem no eletroinjetor 5
86**	Baixa voltagem no eletroinjetor 5
87**	Baixa voltagem no relê de acionamento do condicionador de ar
88	Alta voltagem no relê de acionamento do condicionador de ar
93	Baixa voltagem no sensor de fase
94	Alta voltagem no sensor de fase
97*	Alta voltagem no sinal de injeção do controle de torque
135	Baixa voltagem na lâmpada de verificação
136	Substituição da UCE

* Somente Motronic 2.8

** Somente Motronic 2.8.1

GLOSSÁRIO DE INJEÇÃO ELETRÔNICA

ABREVIAÇÃO	INGLÊS	PORTUGUÊS
AC	Alternating Current	Corrente alternada
A/C	Air Condiotioning	Ar Condicionado
ACC	Air condiotioning Clutch	Embreagem compressor do ar condionado
ACT	Air Charge Temperature	Sensor de temperatura do ar
A/D	Analog to digital Converter	Conversor analógico para digital
BAP	Barometric absolute Pressure	Sensor de pressão barométrica
BTDC	Before top dead Center	Antes do ponto morto superior
CANP	Canister Purge (solenoid)	Purga do canister (solenóide)
CFI	Central Fuel Injection	Injeção central de combustível
CID	Cilinder Identification Sensor	Sensor de identificação de cilindro
CSEGND	Case Ground	Terra da carcaça do módulo
CT	Close Throttle	Borboleta de aceleração fechada
DC	Direct current	Corrente contínua
DIS	Distribuitorless Ignition System	Sistema de ignição sem distribuidor
ECA	Eletronic Control Assembly	Módulo de controle eletrônico
ECT	Engine Coolant Temperature	Sensor de temperatura do liquido arrefecedor
E-CORE	“E” Core Ignition Coil	Bobina de ignição no formato E
EDIS	Eletronic Distribuitorless Ignition system	Sistema de ignição sem distribuidor
EEC	Eletronic Engine Control	Controle eletrônico do motor
EFI	Eletronic Fuel Injection	Injeção eletrônica de combustível
EGR	Exhaust Gas Recirculation	Recirculador dos gases de escape
EMC	Eletromagnetic Compatibility	Compatibilidade eletromagnetica
EMI	Eletromagnetic Interference	Interferência eletromagnética
EPROM	Electrically Programable Read Only Memory	Memória apenas de leitura eletricamente programável
EVR	Eletronic Vacuum Regulator	Regulador eletronico a vácuo
EVAP	Evaporative Emissions	Emissões evaporativas

EVPEGR	Valve position	Válvula de posicionamento do EGR
FMEM	Failure Mode and effects Management	Estratégia de emergência de substituição de sensores
FP	Fuel pump	Bomba de combustível
FPM	Fuel pump monitor	Fio monitor da bomba de combustível
HEGO	Heated Exhaust gas Oxygen Sensor	Sensor de oxigênio dos gases de exaustão aquecido
HEGOG	Hego ground	Terra do sensor HEGO
HLOS	Hardware limited operation Strategy	Circuito de estratégia de operação de emergência
IDM	Ignition Diagnostic Monitor	Fio monitor de diagnóstico da ignição
I-CORE	“I” Core ignition Coil	Bobina de ignição no formato “I”
IGGND	Ignition ground	Terra da ignição
KAM	Keep Alive Memory/non-volatile ram	Memória sempre ligada
KAPWR	Keep Alive Power	Energia elétrica sempre ligada
KPWR	Key power/vehicle power form ignition Switch	Tensão vinda da chave de ignição
KOEO	Key on/Engine off	Teste com chave de ignição ligada e motor desligado
KOER	Key on/engine running	Teste com chave de ignição ligada e moto ligado
KS	Knock sensor	Sensor de detonação
MAF	Mass Air flow	Sensor do fluxo de massa de ar
MAP	Manifold absolute Pressure	Sensor de pressão do coletor de admissão
NDS	Neutral drive Switch	Interruptor do cambio automático da posição neutral
PSPS	Power Steering Pressure Switch	Sensor de pressão da direção hidráulica
PT	Partial throttle	Borboleta de aceleração parcialmente aberta
PWRGND	Power ground	Terra do sistema
RAM	Random access memory	Memória de acesso aleatório
SIGRTN	Signal return	Retorno de sinal
SCAP	Silicon Capacitance Absolute Pressure (MAP)	Sensor de pressão por capacitância de silício(MAP)

S/D	Speed Density – Air flow calculation	Cálculo do fluxo de ar
SEFI	Sequential Electronic Fuel injection	Injeção eletrônica de combustível sequêncial
SPOUT	Spark output	Saída do sinal da ignição
STI	Self test input	Entrada de autodiagnóstico
STO/MIL	Self test output/malfunction indicator light	Saída de autodiagnóstico e lâmpada indicadora
TFI	Thick Film Ignition	Ignição feita com a tecnologia de filme espesso
TPS	Throttle Position Sensor	Sensor posição da borboleta
VAF	Vane Air Flow	Sensor de fluxo de ar
VAT	Vane Air Temperature	Sensor de temperatura do fluxo de ar
VREF	Reference Voltage	Voltagem de referência
VSS	Vehicle Speed Sensor	Sensor de velocidade do veiculo
WOT	Wide Open throttle	Borboleta de aceleração totalmente aberta

Elaboração
Domingos Sávio Andrade de Morais

Revisão Técnica
Jailson Barbosa da Silva
Moises Santana de Souza

Digitação
Domingos Sávio Andrade de Morais

Diagramação
Anna Daniella C. Teixeira

Editoração
Divisão de Educação e Tecnologia – DET.